

**Untersuchungen über den Wurmbefall bei Einhufern und
Wiederkäuern der ‚Wilhelma‘ in Stuttgart-Bad Cannstatt
unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen
Schwankungen in der Zahl der ausgeschiedenen
Wurmeier und -larven**

Irmgard Neunhoeffler
—

1965



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. H. LIEBMANN

»Untersuchungen über den Wurmbefall bei Einhufern und Wiederkäuern
der ›Wilhelma« in Stuttgart-Bad Cannstatt
unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen
in der Zahl der ausgeschiedenen Wurmeier und -larven«

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

IRMGARD NEUNHOEFFER

Tierärztin

aus

Ravensburg

München 1965

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. L. Kotter

Referent: Professor Dr. H. Liebmann

Tag der Promotion: 28. Juli 1965



Druck: Karl Wolf, Buch- und Kunstdruck, Heidenheim an der Brenz

Meinen lieben Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	7
II. Die »Wilhelma«	8
III. Die Haltung der untersuchten Tiere	11
IV. Die Fütterung der untersuchten Tiere	20
V. Klima und Wetter 1963 im Raum Stuttgart-Bad Cannstatt	21
VI. Der Parasitenbefall und seine Bekämpfung bei Zootieren (anhand der Literatur)	24
VII. Eigene Untersuchungen	29
A. Methodik	29
B. Die Magen-Darmwürmer und die Lungenwürmer der untersuchten Tiere	30
C. Die jahreszeitlichen Schwankungen der Anzahl der ausgeschiedenen Wurmeier und -larven	33
D. Therapeutische Maßnahmen und ihre Auswirkungen	56
E. Besprechung der Ergebnisse	59
VIII. Zusammenfassung	65
IX. Literaturverzeichnis	67
Lebenslauf	73

I. Einleitung

Unter den Schädlichkeiten, denen Tiere in Zoologischen Gärten ausgesetzt sind, spielen die Endoparasiten eine bedeutende Rolle. Durch die Unterbringung vieler Tiere auf engem Lebensraum werden die Invasionsmöglichkeiten zugunsten der Parasiten verschoben. Die aus ihrem natürlichen Biotop entfernten Tiere erleiden in der begrenzten Umgebung eines Tierparks durch ständige Superinvasion eine Massierung von Parasiten, die wiederum zu einer immer stärkeren Anreicherung des Bodens der Gehege mit Parasitenbrut führt. Die Umweltverhältnisse der Zootiere sind jedoch nicht nur von seiten des Lebensraumes grundsätzlich verschieden von den heimatlichen Bedingungen, sondern vor allem auch hinsichtlich des Futters, das den Tieren in Gefangenschaft zur Verfügung steht. Mit der Fütterung eng verbunden ist aber die allgemeine Widerstandskraft und Abwehrfähigkeit gegenüber Krankheitserregern überhaupt. Hinzu kommen schließlich noch Stallhaltung und die ganz anders gearteten klimatischen Einflüsse, denen die Tiere in unseren Breiten unterworfen sind. Alle diese Faktoren begünstigen den Endoparasitenbefall, der die Haltung und Aufzucht mancher Tiere zum Problem werden läßt.

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, sind zunächst eingehende Untersuchungen über das Vorkommen von Schmarotzern bei Zootieren erforderlich, wobei aber auch die jeweils klimatischen Bedingungen und Umweltverhältnisse, Haltung, Fütterung sowie Pflege der Tiere mit erfaßt werden müssen. Qualitative und quantitative Kotuntersuchungen geben Auskunft über die vorhandenen Würmer überhaupt und ermöglichen einen Einblick in die jahreszeitlichen Schwankungen der Eiausscheidung, deren Kenntnis für die Beurteilung der Invasionsmöglichkeiten von besonderer Bedeutung ist. Aus dem Ergebnis solcher Untersuchungen lassen sich Bekämpfungsmaßnahmen auf therapeutischer und hygienischer Basis ableiten und darüber hinaus prophylaktische Vorkehrungen treffen, um die Zootiere von den Parasiten zu befreien und Neuansteckungen zu verhindern.

Während in anderen Zoologischen Gärten bereits Ermittlungen über den Wurmbefall bei Zootieren angestellt wurden, waren die Tiere der »Wilhelma« in Stuttgart-Bad Cannstatt bisher nicht untersucht worden. Es lag daher nahe, durch Kotuntersuchungen den Wurmbefall bei Einhufern und Wiederkäuern zu eruieren und jahreszeitliche Schwankungen über Ausscheidung von Wurmeiern und -larven zu ermitteln. Den Anregungen von Herrn Professor Dr. LIEBMANN, Untersuchungen mit diesem Ziel durchzuführen, habe ich gerne Folge geleistet.

II. Die »Wilhelma«

Der biologische Garten, die »Wilhelma«, entstand aus einem Badehaus, das sich König Wilhelm in Form eines Lustschlößchens mit mehreren Nebengebäuden im maurischen Stil und Gartenanlagen von 1837 bis 1853 in Stuttgart-Bad Cannstatt errichten ließ. Das Gelände erstreckt sich nordwestlich der ersten Neckarschleife in Stuttgart-Bad Cannstatt und grenzt im Westen an den Rosensteinpark, im Norden und Osten an die Pragstraße und im Süden an die Neckartalstraße. Die ganze Anlage umfaßt heute etwa 12 Hektar und ist 220 bis 225 Meter über dem Meeresspiegel gelegen (Abb. 1).

Nach dem ersten Weltkrieg wurde die »Wilhelma« als botanischer Garten mit wertvollen Pflanzensammlungen unterhalten. Während des zweiten Weltkrieges wurden die Gewächshäuser und die Gebäude fast restlos zerstört, und nur zwei Prozent des Pflanzenbestandes konnten gerettet werden. Der Aufbau nach dem Krieg ging nur sehr zögernd vonstatten, und ein Teil der Gewächshäuser mußte mit Drahtgeflecht abgedeckt werden. So entstanden die ersten Volieren, in denen Vogelausstellungen untergebracht wurden. In anderen Gewächshäusern wurden Aquarien aufgestellt, um die »Wilhelma« attraktiver zu gestalten. Ursprünglich war geplant, den alten Pflanzengarten wieder erstehen zu lassen. Von 1949 bis 1953 wurden weitere Tierausstellungen, so die »Tiere des deutschen Märchens«, »Afrikas Steppentiere«, »Schlangen, Saurier und Krokodile« und »Tiere des indischen Dschungels« mit großem Erfolg, der sich in dem sprunghaften Ansteigen der Besucherzahl ausdrückte, durchgeführt. Die Tierschauen endeten jeweils im Herbst, worauf die Tiere verkauft werden sollten. Da sich jedoch zu dieser Jahreszeit keine Abnehmer fanden, mußten die Tiere in der »Wilhelma« überwintern, und im Frühjahr waren sie erneut ein wertvoller Anziehungspunkt, der nicht veräußert werden konnte. So wurde die »Wilhelma« unter der Leitung des Direktors der staatlichen Gärten, A. SCHÖCHLE, zu einer einmaligen Komposition von Pflanze und Tier, die sowohl für den Pflanzenliebhaber als auch für den Tierfreund eine Stätte der Belehrung und Entspannung darstellt. Neben dem größten hundertjährigen Magnolienbestand Europas, den Kamelien, Azaleen, Kakteen und der Orchideensammlung findet man Vögel, Affen, Fische, Pferde, Reptilien, Raubkatzen, Seelöwen, See-Elefanten, Giraffen, Hyänen, Elefanten, Ziegen, Schafe, Zebus, Antilopen — insgesamt 485 verschiedene Tierarten mit etwa 2000 Individuen in ungewöhnlicher Harmonie und Schönheit.



Abb. 1 Lage der Gehege in der »Wilhelma« (Erklärung auf der Klappseite)

Plan der »Wilhelma« mit Lage der Gehege

- 1 Grant-Zebras
- 2 Grevy-Zebras
- 3 Grevy-Zebroide
- 4 Shetlandponys
- 5 Zwergesel
- 6 Alpensteinböcke
- 7 Axishirsche
- 8 Beisaantilope
- 9 Burenziegen
- 10 Giraffen und Mufflons (Alttiere)
- 11 Kropfgazellen
- 12 Mähnschafe
- 13 Mufflons (Jungtiere)
- 14 Nilgauantilopen
- 15 Rehe
- 16 Rentier
- 17 Schirrantilope, Wasserbock
- 18 Weißschwanzgnus
- 19 Zwergzebus
- 20 Zwergziegen

III. Die Haltung der untersuchten Tiere

a) Grant-Zebras

Die Grant-Zebras wurden in einem sonnigen Gehege mit durch Bäume gegebenen Schattenplätzen gehalten. Der Boden war teilweise feucht, bei Regen auch aufgeweicht und in der etwas tiefer gelegenen Mitte des Geheges schlammig, teilweise auch mit einer dünnen Grasnarbe bedeckt. Der Verschlammung wurde durch fortwährende Kiesaufschüttungen entgegengewirkt. Die Laufwege in der Nähe des Zaunes waren verhältnismäßig trocken und bestanden aus festgetretener Erde. Nachts und im Winter wurden die Tiere in einem Stall untergebracht. Dieser niedere Holzsteinbau war mit vollständig getrennten Einzelboxen versehen, von denen jede mit einer Tür nach außen zum Gehege abgeschlossen war. Der Stallboden war mit Holzbetonstallplatten ohne Abfluß und Kanalisation belegt. Die Wände bestanden aus Fachwerk und die Decke war in Form eines Pultdaches aus Holz mit Dachpappe errichtet. An der Stirnseite gegenüber den Türen waren große Fenster angebracht, durch die der Stall Tageslicht erhielt und belüftet wurde. Im Sommer war der Stall trocken, während er im Winter, wenn die Tiere nur kurze Zeit ins Freie gelassen werden konnten, eine hohe Feuchtigkeit aufwies. Das Futter wurde vom Boden aufgenommen. Getränkt wurden die Tiere aus etwa 40 cm hohen, auf dem Boden im Gehege stehenden Steintrögen. Das Wasser wurde morgens frisch und bei warmer Witterung auch am Tage mehrmals eingelassen. Jeden Morgen wurde der Stall ausgemistet und frisch mit Stroh eingestreut sowie der Kot aus dem Gehege entfernt.

Für die Untersuchungen standen sechs Grant-Zebras zur Verfügung. Vier Tiere konnten während des ganzen Jahres 1963 beobachtet werden. Das Tier Nr. 3 wurde im Mai 1963 verkauft und das Fohlen der Stute Nr. 1 starb am 26. 4. 1963 infolge einer stumpfen Verletzung nach einem Sprung gegen den Zaun. Am 14. 5. 1963 fohlte die Stute Nr. 2 und am 11. 7. 1963 die Stute Nr. 4. Das Fohlen der Stute Nr. 4 verendete unter tonisch klonischen Muskelkrämpfen und Atemnot.

b) Grevy-Zebras und Grevy-Zebroide

Das Gehege der Grevy-Zebras war halbschattig mit nassem, von wenigen Grasstellen unterbrochenem Boden. Die Zebroide wurden unmittelbar daneben in einem schattigen Gehege gehalten, dessen Boden aus feuchtem Kies-Erde-Gemisch bestand. Die Stallungen waren in gleicher Weise wie bei den Grant-Zebras erstellt; den Grevy-Zebras stand ein Bau zusammen mit den Weißschwanzgnus zur Verfügung, während die Zebroide zusammen mit einem Wasserbock und einer Schirrantilope in einem anderen Stallgebäude untergebracht waren. Jeden Morgen wurde in den Gehegen der Kot entfernt und die Stallungen ausgemistet und frisch mit Stroh einge-

streut. Die Zebroide entstammten einer in Ostafrika durchgeführten Kreuzung von einer Araberstute und einem Grevy-Zebra-Hengst.

Die Untersuchungen wurden an vier Grevy-Zebras und an zwei Grevy-Zebroiden vorgenommen. Der Grevy-Zebra-Hengst Nr. 2 erlitt bei einer Hufbehandlung unter Narkose eine Femurfraktur und mußte am 12. 5. 1963 getötet werden. Der Grevy-Zebroid-Hengst Nr. 2 wurde am 16. 8. 1963 wegen Bösartigkeit euthanasiert.

c) Shetland-Ponys

Die Tiere waren in einem sonnigen bis halbschattigen Gehege untergebracht, dessen Boden feucht bis trocken und an den tiefsten Stellen mit Kies aufgeschüttet war. Den Stall teilten die Ponys mit den Eseln und Zwergzebus. Er war als Holzsteinbau errichtet, in dem sich auf der einen Seite eines Mittelganges Boxen und auf der anderen Seite Kastenstände befanden. In den Boxen wurden die Zebras sowie die hochträchtigen und führenden Stuten aufgestellt, während die übrigen Ponys und Esel in den Kastenständen angebunden wurden. An jeder Stirnseite des Stallgebäudes befand sich eine Tür, die den Mittelgang südöstlich an dem Gehege der Zebras und nordwestlich zu dem Auslauf der Ponys und Esel öffnete. Der Stallboden bestand aus geriffelten Holzbetonstallplatten. Die Wände waren in Fachwerkbauweise erstellt und mit Fenstern auf den beiden Längsseiten versehen. Das Gebäude trug ein überstehendes Holzsatteldach mit Dachpappe ohne Zwischendecke. Tagsüber wurde der Stall durch die beiden Türen gut gelüftet und war dann trocken. Nachts stieg die Luftfeuchtigkeit stark an, so daß sich an Fenstern, Wänden und Türen Kondenswasser bildete. Das Futter wurde aus Futterkrippen angeboten, jedoch erhielten die Ponys kein Kraftfutter. Die Tiere wurden ebenfalls aus Steintrögen, die im Gehege standen und täglich mit frischem Wasser gefüllt wurden, getränkt.

Die Untersuchungen wurden an sieben Shetland-Ponys durchgeführt. Vier Tiere wurden während der ganzen Versuchszeit in der »Wilhelma« gehalten, drei Tiere wurden verkauft.

d) Zwergesel

Der Auslauf der Zwergesel schloß sich nordöstlich an das Gehege der Ponys an. Er war kleiner und sonniger als das Ponygehege, und der feuchte Boden war mit einer dünnen Lage Kies aufgeschüttet. Die Stallverhältnisse und die Art der Fütterung wurden bereits bei den Ponys beschrieben.

Der während des Tages abgesetzte Kot wurde bei den Ponys und Eseln jeden Abend aus den Gehegen entfernt. Der Stall wurde jeden Morgen ausgemistet.

Für die Erhebungen standen drei Eselstuten und ein Hengst während der ganzen Versuchszeit zur Verfügung. Alle Stuten fohten, und zwar die Stute Nr. 4 am 29. 4. 1963, die Stute Nr. 1 am 16. 5. 1963 und die Stute Nr. 3 am 16. 9. 1963.

e) Alpensteinböcke

Das schattige Gehege lag neben dem der Mähnschafe, etwas tiefer, aber auch schon auf dem ansteigenden Hang zum Rosensteinpark. Der Boden war ein verhältnismäßig trockenes, teilweise mit Gras bewachsenes Erd-Kies-Gemisch. Die nach allen Seiten offene Futter- und Unterstandshütte war in gleicher Weise wie bei den Mähnschafen auf einem Ziegelsteinfundament in der Mitte des Geheges errichtet. Heu und Gras wurden aus den Futterraufen an den Stützbalken und Kraftfutter aus den Futtertrögen an der Mittelwand angeboten. Wasser stand den Tieren in einem Steintrog im Gehege zur Verfügung. Der Futterplatz wurde täglich, das Gehege wurde etwa alle zwei bis drei Wochen gereinigt.

Die Erhebungen wurden an drei Tieren, einem männlichen und zwei weiblichen, während des ganzen Jahres vorgenommen. Im April 1963 wurde ein schwächliches Lamm geboren, das am 19. 8. 1963 verendete.

f) Axishirsche

Der Auslauf war sehr schattig und mit großen Kastanienbäumen bewachsen, deren fallende Früchte und Blätter im Herbst gern von den Hirschen gefressen wurden. Der Boden war feucht und bestand aus festgestampfter Erde ohne Graswuchs. Im Gehege war ein Unterstand in Hüttenform aufgestellt, der den Tieren eine ausreichende Liegefläche bot. Der Boden bestand aus Holzbrettern, die auf Holzbalken etwa 20 cm über dem Erdboden gelagert waren. Ein Satteldach, das von Holzbalken getragen wurde, und eine Bretterwand an der nordöstlichen Seite schützten die Tiere vor Wind und Niederschlägen. In der Mitte des Unterstandes war eine Futterkrippe aus Holz angebracht. Wasser wurde den Axishirschen ebenfalls aus Steintrögen angeboten.

Ende August 1963 wurden die Tiere aus baulichen Gründen in ein anderes Gehege verlegt. Die Größe des Auslaufes entsprach etwa der des alten Geheges. Der Boden war ebenfalls feucht, jedoch sehr locker, mit grobem Kies vermischt und mit hohen Platanen bewachsen, die dem Auslauf ebenfalls viel Schatten spendeten. Gras wuchs auch in diesem Gehege nicht. Die Unterstandshütte wurde auch im neuen Gehege aufgestellt, und in ihrer unmittelbaren Umgebung wurde der Kot täglich entfernt, während das übrige Gehege jede Woche einmal gesäubert wurde.

Die Axishirsche wurden in einer Herde von sechs Tieren, vier weibliche und zwei männliche, ständig im Freien gehalten. Ein junger Hirsch starb unter der Einwirkung der strengen Kälte während des Winters 1962/63 und wurde am 17. 1. 1963 morgens tot im Gehege aufgefunden.

g) Beisaantilope

Die Beisaantilope war als Einzeltier in einem verhältnismäßig kleinen Auslauf untergebracht. Das Gehege lag vor dem Auslauf der Grant-Zebbras und wurde in der

Zeit, in der die Zebra-Stuten Fohlen führten, als Wechselgehege für den Zebra-Hengst benutzt. Vormittags stand das Gehege dann dem Zebra-Hengst und nachmittags der Beisaantilope zur Verfügung. Der Auslauf war sehr schattig mit festgestampftem, verhältnismäßig trockenem Erdboden, der keinen Graswuchs trug. Die Beisaantilope wurde in der letzten Box des Grant-Zebrastalles untergebracht, Futter- und Tränkeeinrichtungen entsprachen denen der Grant-Zebras.

h) Burenziegen

Das Gehege der Burenziegen war klein und sehr sonnig. Der Boden bestand aus festgetretener Erde ohne Graswuchs, die an der tiefsten Stelle vor dem Unterstand und dem Futterplatz zeitweise aufgeweicht war. Der Unterstand war in Form einer Holzhütte errichtet. Er war etwa einen Meter hoch, nach einer Seite ständig offen und bot nur beschränkten Raum für drei Tiere. Die Futterkrippe war außerhalb der Hütte unter einem kleinen Holzdach am Zaun befestigt. Unmittelbar daneben stand der Wassertrog. Das Gehege wurde jeden Morgen gründlich gesäubert.

Für die Untersuchungen standen drei Tiere zur Verfügung, und zwar ein Bock und zwei Geißen. Am 31. 1. 1963 wurde von der einen Ziege ein Tochterlamm geboren. Die andere Ziege wurde wegen einer Verletzung im April 1963 aus dem Gehege genommen.

i) Giraffen

Zwei weibliche Giraffen waren zusammen mit Mufflons in einem sonnigen Gehege mit vereinzelter, unter Bäumen gelegenen Schattenplätzen untergebracht. Nach Verkauf der Mufflons teilten sie den Auslauf mit einigen Truthühnern. Der Boden bestand aus einem Erd-Kies-Gemisch, war verhältnismäßig trocken und etwa zur Hälfte mit einer dichten Grasnarbe bewachsen.

Als Stall stand den Giraffen ein Raum im Elefantenhaus, einem hohen Steingebäude, zur Verfügung. Zusammen mit den drei Elefanten war der Stall für die fünf Tiere relativ klein. Er hatte einen geriffelten Holzbetonfußboden, verputzte Wände und Decke und war etwa vier Meter hoch. Durch die weit oben liegenden kleinen Fenster drang nur wenig Tageslicht ein. Tagsüber wurde der Stall durch die hohen Türen, die in die Gehege führten, belüftet. Obwohl der Raum nach dem Winterquartier der Vögel hin geöffnet war, das im Sommer leerstand, trat nachts eine starke Erwärmung mit Ansteigen der Luftfeuchtigkeit ein, da die Belüftung durch die kleinen Fenster unzureichend war. Das Futter wurde den Giraffen in zwei Meter hoch angebrachten Holztrögen und Drahraufen angeboten. Getränkt wurden die Tiere aus einem hochgezogenen Eimer und im Gehege aus einem Steintrog, der immer mit frischem Wasser gefüllt war. Alle zwei Tage wurde der Stall ausgemistet, gesäubert, mit Dekaseptol desinfiziert und frisch mit Stroh eingestreut. Aus dem Gehege wurde der Kot jeden Morgen entfernt.

Beide Giraffen wurden am 29. 11. 1963 verkauft.

k) Kropfgazellen

Als Auslauf diente den Kropfgazellen ein halbschattiges Gehege, das im Süden der »Wilhelma« gelegen war. Der Boden war, außer einem etwa 40 cm breiten, kahlen Laufweg aus festgetretener Erde unmittelbar neben dem Zaun, mit Gras bewachsen. In dem Gehege wurden außerdem ein Luristanshaf und ein Pampahase gehalten.

Nachts wurden die Tiere in einem trockenen, warmen Stall untergebracht. Der Stall war ganz aus Holz gebaut, mit zwei kleinen Klappfenstern an der Südseite versehen und durch zwei Holzwände innen in drei Abteile getrennt. Ein Raum, der durch eine eigene Tür zugänglich war, wurde für den Bock benützt, um Unfälle zu vermeiden, wenn ein weibliches Tier hochträchtig war oder frisch geboren hatte. Die beiden größeren Abteilungen hatten eine Außentür und waren durch eine Zwischentür miteinander verbunden. Der Stall war stets mit viel Stroh eingestreut. Heu und Gras wurden auf dem Boden, Kraftfutter in drei Holztrögen, die an den Wänden entlang aufgestellt waren, angeboten. Getränkt wurden die Tiere im Freien aus Steintrögen. Der Stall und seine unmittelbare Umgebung wurden täglich gereinigt, während im übrigen Auslauf der Kot einmal wöchentlich entfernt wurde.

Zu Beginn der Untersuchungen bestand die Herde aus fünf, einem männlichen und vier weiblichen, Tieren. Ein weibliches Tier starb am 16. 8. 1963.

l) Mähnschafe

Das Gehege der Mähnschafe befand sich im Nordwesten der »Wilhelma« auf einem gegen den Rosensteinpark zu ansteigenden Gelände. Der Erdboden war an den tiefegelegenen Stellen mit aufgeschüttetem Kies vermengt und im nördlichen Teil zu etwa einem Viertel mit einer dünnen Grasnarbe bedeckt. Durch einen Bestand von alten Bäumen war das Gehege sehr schattig. Im Norden war eine Futter- und Unterstandshütte auf einem Fundament aus Ziegelsteinen errichtet. Sie war von allen vier Seiten zugänglich, und das mit Dachpappe gedeckte Satteldach wurde von einer Holzmittelwand und von Holzbalken getragen. An der Mittelwand waren die Futtertröge für Kraftfutter und an den Stützbalken quer zur Wand die Futterraufen angebracht. Außerdem waren noch zwei Futtertröge an einem aus abgesägten Holzstämmen angelegten Kletterhang aufgestellt. In einer weiteren Holzhütte mit etwa drei Quadratmeter Bodenfläche, die durch eine Tür ständig offengehalten wurde, war an einer Wand eine Futterraufe für Heu und Gras befestigt.

Der Platz um die Futterstellen wurde täglich gereinigt, im übrigen Gehege wurde jede Woche einmal der Kot gründlich entfernt. Auf diesem Gelände befanden sich die Mähnschafe seit 1958.

Die Herde bestand aus drei älteren Böcken, drei ausgewachsenen weiblichen Tieren und zwei Jungtieren. Am 5. 10. 1963 verendete ein kräftiger Bock.

m) Mufflons

Das Hauptgehege, das die Mufflons mit den Giraffen teilten, war sonnig und hatte einige Schattenplätze. Das Gelände war verhältnismäßig trocken und teilweise mit Gras bewachsen. Als Unterstand hatten die Mufflons eine niedere Holzhütte, die durch eine Türöffnung immer zugänglich war. In der Hütte befand sich eine Futterraufe für Heu und Gras sowie ein Holztrug für Kraftfutter. Die Hütte wurde reichlich mit Stroh eingestreut und einmal in der Woche ausgemistet. Das Gehege wurde täglich gesäubert.

Das Ausweichgehege für zwei Jungtiere war nur ein schmaler schattiger Platz mit festgestampftem Grund ohne Graswuchs. Als Futterstelle und Unterstand diente ein überdachter, etwa 10 cm über der Erde angebrachter Bretterboden, an dem eine Futterraufe und ein Holztrug befestigt waren. Wasser wurde den Tieren aus einem Steintrog im Gehege angeboten. Der Futterplatz wurde jeden Tag, das übrige Gehege ungefähr zweimal in der Woche gereinigt.

Am Anfang des Untersuchungszeitraumes standen zwei männliche und fünf weibliche Tiere für die Erhebungen zur Verfügung. Am 31. 1. 1963 verendeten zwei weibliche Tiere und am 12. 2. 1963 ein weiteres.

n) Nilgauantilopen

Das Gehege der Nilgauantilopen schloß sich an den Auslauf der Axischirke an und war schattig. Der Boden war sehr feucht, an manchen Stellen trotz Kiesaufschüttungen schlammig, und nach Regenfällen konnte man oft noch tagelang stehende Wasserpfützen beobachten. Gras wuchs auf dem Platz nicht. Der Stall war in gleicher Weise wie der der Zebras errichtet, er stand für sich allein und war ausschließlich mit Nilgauantilopen besetzt. Heu und Gras wurde vom Boden gefüttert. Für Kraftfutter waren Holztröge an der Innenseite der Türen angebracht. Getränkt wurden die Tiere aus Steintrögen im Gehege. Der Stall wurde täglich ausgemistet, im Gehege wurde der Kot einmal in der Woche entfernt.

Die Untersuchungen wurden bei sieben Tieren begonnen und konnten bei vier Nilgauantilopen während des ganzen Versuchszeitraumes durchgeführt werden. Die zwei Jungtiere waren Zwillinge und wurden am 7. 6. 1963 verkauft. Die Nilgauantilope Nr. 5 starb am 6. 2. 1963.

o) Rehe

Das Gehege war zur Hälfte sonnig, zur Hälfte schattig, der Boden war verhältnismäßig trocken und hatte keinen Graswuchs. Als Unterstand war eine offene Holzhütte aufgestellt. Heu und Gras wurden vom Boden gefüttert, das Kraftfutter wurde aus einem Holztrug in der Hütte verabreicht, und Wasser stand in einem Steintrog im Gehege zur Verfügung. Der Futterplatz und seine Umgebung wurden täglich, das Gehege wurde wöchentlich gereinigt.

Die Untersuchungen wurden an drei Rehen, einem Bock und zwei Geißen, durchgeführt. Wegen Platzmangels durch Bauarbeiten mußten die Rehe am 26. 4. 1963 verkauft werden.

p) Rentier

Das Gehege des Rentiers war sehr schattig. Der Erdboden war festgetreten, verhältnismäßig trocken und nicht bewachsen. Als Unterstand diente ein an der Rückseite des maurischen Wandelganges angebrachtes Schrägdach, unter dem sich auch die Futterraufe befand. Getränkt wurde das Rentier aus einem Steintrog im Gehege. Der Auslauf wurde einmal im Monat gesäubert.

Das Rentier wurde am 9. 10. 1963 verkauft.

q) Schirrantilope

Die männliche Schirrantilope war in einem kleinen, sonnigen Gehege neben den Zebroiden untergebracht. Der Boden bestand aus einem unbewachsenen, trockenen, festgetretenen Stein-Erd-Gemisch. Die Schirrantilope wurde in einer Box des Zebroidenstalles aufgestellt, in dem sich im Winter bei mangelnder Belüftung eine hohe Luftfeuchtigkeit bildete, die sich in Form von Kondenswasser an den Fenstern, Wänden und der Tür niederschlug. Das Futter wurde vom Boden angeboten. Kraftfutter wurde aus einem Holztrog im Stall verabreicht, und getränkt wurde aus einem Steintrog im Gehege.

Die Box und das Gehege wurden täglich gesäubert.

r) Wasserbock

Der Auslauf für den Wasserbock war klein und sehr schattig. Der Boden war feucht, bestand aus einem graslosen Erde-Kies-Gemisch und war im Zentrum zeitweise verschlammte. Nachdem die Axishirsche in das Gehege der Zebroide umgesetzt worden waren, wurde der Auslauf des Wasserbocks abwechselnd von der Zebroid-Stute mit benutzt. Der Wasserbock war in einer Box neben der Schirrantilope im Zebroidenstall untergebracht. Heu und Gras wurden im Stall vom Boden gefüttert, das Kraftfutter wurde aus einem Holztrog im Stall und Wasser wurde aus einem Steintrog im Gehege angeboten. Die Box und das Gehege wurden jeden Tag gereinigt.

s) Weißschwanzgnus

Das Gehege der Weißschwanzgnus war Durchgangsgelände für die Grevy-Zebras. Es war ein verhältnismäßig trockener, sehr schattiger Auslauf mit festgetreter,

unbewachsener Erde. Die Tiere wurden in drei Boxen des Grevy-Zebrastalles aufgestellt. Das ausgewachsene männliche Tier konnte wegen seiner Bösartigkeit nur in der abgeschlossenen Stallbox, die wöchentlich einmal ausgemistet wurde, gehalten werden. Gras und Heu wurden vom Boden, Kraffutter aus Holztrögen im Stall gefüttert. Wasser wurde aus einem Steintrog im Gehege angeboten. Das männliche Tier wurde aus dem Eimer getränkt. Die beiden Boxen der weiblichen Tiere und das Gehege wurden täglich gereinigt.

Zu Beginn der Untersuchungen konnten fünf Tiere, zwei männliche und drei weibliche, kontrolliert werden. Im Herbst 1963 wurde ein männliches Jungtier verkauft.

t) Zwergzebus

Das Gehege war ein ziemlich trockener, mit Kies aufgeschütteter unbewachsener Platz. Von den Platanen, die im Wasserbockgehege gegenüberstanden, wurde reichlich Schatten geboten. Bei Regen konnten die Tiere unter dem vorspringenden Dach des Stallgebäudes Schutz finden. Die Zwergzebus waren in Boxen im Ponystall untergebracht. Das Futter wurde aus Futterkrippen im Stall und Wasser aus Steintrögen im Gehege angeboten. Der Stall wurde jeden Morgen ausgemistet und das Gehege täglich abends gründlich gereinigt.

Die Untersuchungen wurden an fünf Zwergzebus, einem Bullen und vier Kühen, durchgeführt. Alle vier Kühe kalbten im Laufe des Jahres.

u) Zwergziegen

Das Gehege der Zwergziegen war ein schwach ansteigendes, sehr schattiges Gelände. Der Boden war teils trocken, teils feucht und bestand aus einem unbewachsenen Erd-Kies-Gemisch. Als Unterstand war eine größere Holzhütte mit Steinboden aufgestellt. Die Westseite der Hütte war offen. Gras und Heu wurden aus Krippen in der Hütte gefüttert, Wasser wurde aus einem Steintrog im Gehege angeboten. Der Steinfußboden wurde reichlich mit Stroh eingestreut. Der Unterstand wurde alle zwei Tage ausgemistet, und das Gehege wurde wöchentlich einmal gesäubert.

Für die Untersuchungen standen zu Beginn 13 Tiere, 3 männliche, 10 weibliche, am Ende 17 Tiere, 4 männliche, 13 weibliche zur Verfügung. Drei Tiere wurden verkauft. Eine ältere Geiß verendete im Frühjahr 1963. Acht Tiere wurden im Laufe des Jahres 1963 geboren.

Während der Zeit meiner Untersuchungen traten einige Änderungen innerhalb des Tierbestandes ein, die in der nachstehenden Tabelle 1 aufgeführt sind.

Tierbestand am:	31. 12. 1962	31. 12. 1963
Grant-Zebra	1 ♂ 5 ♀	2 ♂ 3 ♀
Grevy-Zebra	2 ♂ 2 ♀	1 ♂ 3 ♀
Grevy-Zebroid	1 ♂ 1 ♀	0 ♂ 1 ♀
Shetland-Pony	1 ♂ 8 ♀	2 ♂ 8 ♀
Zwergesel	1 ♂ 4 ♀	3 ♂ 3 ♀
Alpensteinbock	1 ♂ 3 ♀	1 ♂ 2 ♀
Axishirsch	2 ♂ 4 ♀	1 ♂ 4 ♀
Beisa	0 ♂ 1 ♀	0 ♂ 1 ♀
Burenziege	1 ♂ 2 ♀	1 ♂ 2 ♀
Giraffe	0 ♂ 2 ♀	verkauft
Kropfgazelle	1 ♂ 4 ♀	1 ♂ 3 ♀
Mähnschaf	4 ♂ 4 ♀	3 ♂ 4 ♀
Mufflon	2 ♂ 5 ♀	verkauft
Nilgauantilope	2 ♂ 5 ♀	1 ♂ 4 ♀
Reh	1 ♂ 2 ♀	verkauft
Rentier	0 ♂ 1 ♀	verkauft
Schirrantilope	1 ♂ 0 ♀	1 ♂ 0 ♀
Wasserbock	1 ♂ 0 ♀	1 ♂ 0 ♀
Weißschwanzgnu	2 ♂ 3 ♀	1 ♂ 3 ♀
Zwergziege	3 ♂ 10 ♀	4 ♂ 13 ♀

Tabelle 1 Veränderungen des Tierbestandes während des Untersuchungszeitraumes

IV. Die Fütterung der untersuchten Tiere

Als Grünfutter wurden Gras und Luzerne aus dem nahegelegenen Rosensteinpark, im Sommer als Grünfutter und im Winter als Heu, verabreicht. Die Wiesen und Acker des Rosensteinparks wurden ausschließlich als Futterflächen für die Tiere der »Wilhelma« genutzt. Im Rosensteinpark gab es kein Wild, das als Parasitenträger von Bedeutung gewesen wäre. Der Boden wurde früher mit Kunstdünger, Kali und Superphosphat gedüngt, in den letzten vier Jahren konnte aus betriebstechnischen Gründen eine Düngung nicht mehr durchgeführt werden.

Außer dem Grundfutter, das bei den Giraffen wegen des erhöhten Eiweißbedarfes hauptsächlich aus Luzerne bestand, bekamen alle Tiere mit Ausnahme der Ziegen, Axishirsche, Ponys, Zebus, Esel und des Rentieres unterschiedliche Gaben von Kraftfutter. Während der Grünfutterperiode wurde Quetschhafer allein verfüttert, im Winter wurde er mit Rübenschnitteln und manchmal mit Karotten vermengt. Das Rentier erhielt zusätzlich als Spezialfutter Rentiermoos. Den Giraffen wurde kleingeschnittenes, würziges Gemüse, Obst und Knollenfrüchte, die mit Hafer vermischt wurden, angeboten. Den Ponys, Eseln, Zebus, Hirschen und Ziegen wurden vor allem im Winter ab und zu ganze Futterrüben gegeben. Von Zeit zu Zeit bekamen alle Tiere Gelitakalk und Suprosal verabreicht.

V. Klima und das Wetter 1963 im Raum Stuttgart-Bad Cannstatt

Stuttgart-Bad Cannstatt liegt in der Übergangszone zwischen maritimem und kontinentalem Klima. Im Sommer überwiegen daher Luftmassen mit Meereseinfluss, während im Winter hauptsächlich Festlandeinflüsse vorhanden sind. Durch die besondere Oberflächenform des Geländes und durch die Einwirkung der Großstadt ist Stuttgart-Bad Cannstatt im Verhältnis zu seiner Höhenlage von 200 bis 300 Meter über dem Meeresspiegel etwas zu warm. Mit einem Jahresmittel der Lufttemperatur von $10,0^{\circ}\text{C}$ zählt Stuttgart-Bad Cannstatt zu einer der wärmsten Städte Deutschlands. Es werden 40 bis 50 Sommertage, das heißt Tage, an denen eine Temperatur von 25°C erreicht wird, registriert.

Der Raum zwischen Stuttgart und Ludwigsburg ist das trockenste Gebiet innerhalb des württembergischen Neckarlandes, wie aus den Messungen der relativen Luftfeuchtigkeit im Zeitraum von 1881 bis 1930 hervorgeht. Durch seine Lage auf der Leeseite des Schwarzwaldes befindet es sich im Regenschatten, da die Niederschlagsneigung mit dem Absteigen der Winde zurückgeht. Von 1891 bis 1930 wurde ein Jahresmittel der Niederschlagssummen von 674 Liter pro Quadratmeter ermittelt.

Für die *Sonnenscheindauer* wirkt sich vor allem in den Sommermonaten die Lage des Gebietes im Bereich des sommerlichen Azorenvorstoßes, der eine planetarische Zirkulationsform bedingt, aus. Im Monat Juli betrug zum Beispiel die mittlere Monatssumme der Sonnenscheindauer im Zeitraum 1951 bis 1960 233 Stunden. Im Winter ergeben sich dagegen oft Tiefstwerte. So wurden im gleichen Zeitabschnitt für den Monat Dezember nur 48 Stunden Sonnenscheindauer als mittlere Monatssumme errechnet. Die Niederungen des Neckarlandes wurden in dieser Zeit oft wochenlang von Hochnebel oder Dunstschichten überdeckt.

Hinsichtlich der *Lufttemperatur* liegt Stuttgart-Bad Cannstatt ähnlich wie die obere Rheinebene in einem klimatisch günstigen Raum. Es hat ein frühes Frühjahr mit einem Blütenbeginn der mittleren Apfelsorten zwischen dem 25. und 30. April, warme Sommer und milde Winter.

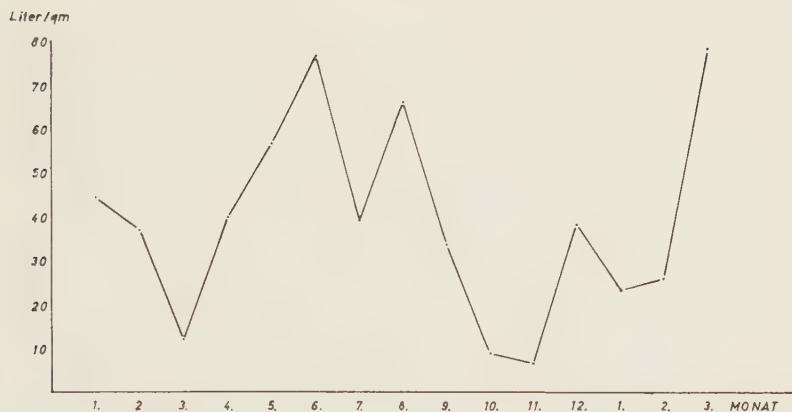
Das Jahr 1963, in dem ich meine Untersuchungen hauptsächlich durchführte, begann mit einem harten und sehr schneereichen Winter. Im Januar wurden Tiefsttemperaturen von -18°C und 16 cm Neuschnee gemessen, während im Februar die niedrigste Temperatur mit -15°C und 26 cm Neuschnee festgestellt wurden.

Die *Niederschlagsmenge* betrug im Januar 1963 44 Liter pro Quadratmeter und im Februar 37 Liter pro Quadratmeter. Im März wurden 12 Liter Niederschlag pro Quadratmeter gemessen, im April stieg die Niederschlagsmenge auf 40 Liter pro Quadratmeter, im Mai auf 57 Liter pro Quadratmeter und erreichte im Juni mit 77 Liter pro Quadratmeter das Jahresmaximum. Im Juli fiel die Niederschlagsmenge auf 39 Liter pro Quadratmeter, um im August nochmals auf 67 Liter anzusteigen. Im September

ging die Niederschlagsmenge auf 34 Liter und im Oktober auf 9 Liter pro Quadratmeter zurück. Das Jahresminimum wurde im November mit 7 Liter ermittelt, im Dezember betrug die Niederschlagsmenge 38 Liter pro Quadratmeter. Im Januar 1964 wurden 24 Liter, im Februar 26 Liter und im März 1964 die größte Niederschlagsmenge während des Untersuchungszeitraumes mit 79 Liter pro Quadratmeter festgestellt. (Graphische Darstellung Nr. 1.)

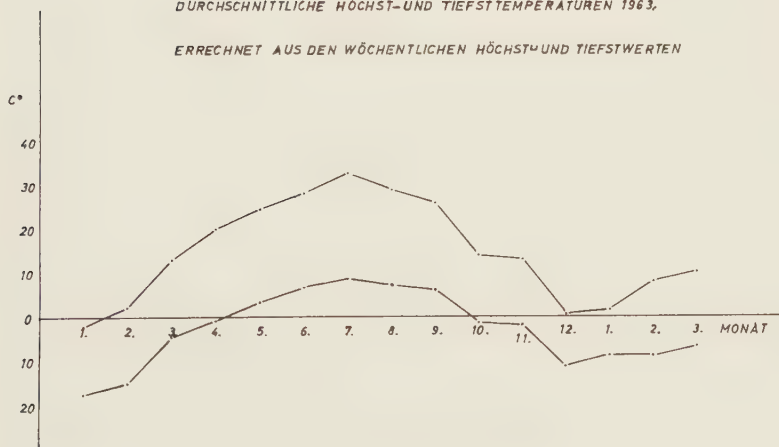
Die durchschnittlichen *Höchst- und Tiefsttemperaturen* wurden aus den wöchentlich gemessenen Werten für jeden Monat ermittelt. (Graphische Darstellung Nr. 1.) Die Höchst- und Tiefsttemperaturen waren im Januar 1963 mit -2 und -18°C am niedrigsten, sie stiegen im Februar auf $+2$ und -15 , im März auf $+13$ und -3 , im April auf $+20$ und -1 , im Mai auf $+24$ und $+3$, im Juni auf $+28$ und $+7$ an und erreichten mit $+33$ und $+9^{\circ}\text{C}$ im Juli den Jahreshöchststand. Danach fielen die Höchst- und Tiefsttemperaturen bis zum Jahresende fortlaufend ab und betrugen im August $+29$ und $+8$, im September $+26$ und $+6$, im Oktober $+14$ und -1 , im November $+13$ und -2 , und im Dezember $+1$ und -11°C . Im Januar 1964 wurden $+2$ und -9 , im Februar $+8$ und -9 und im März $+10$ und -7°C ermittelt. Dem strengen Winter 1962/63 folgte ein spätes Frühjahr, das in einen heißen Sommer überging. Der Herbst 1963 war lang, warm und trocken, und der Winter 1963/64 war wesentlich milder und schneeärmer als der im Vorjahr. Im Dezember 1963 wurden 3 cm, im Januar 5 cm, im Februar 3 cm und im März 13 cm Neuschnee gemessen.

MONATLICHE NIEDERSCHLAGSMENGE 1963



DURCHSCHNITTliche HÖCHST-UND TIEFSTTEMPERATUREN 1963,

ERRECHNET AUS DEN WÖCHENTLICHEN HÖCHST-UND TIEFSTWERTEN



Graphische Darstellung Nr. 1 Niederschlagsmenge und Temperaturverlauf
in der »Wilhelma« in Stuttgart-Bad Cannstatt vom 1. 1. 1963 bis 1. 4. 1964

VI. Der Parasitenbefall bei Zootieren und seine Bekämpfung (anhand der Literatur)

Regelmäßige parasitologische Untersuchungen als Grundlage für die Krankheitsbekämpfung und die Verhütung von Erkrankungen bei Zootieren empfahl JAKOB (1952). Über parasitologische Diagnostik in zoologischen Gärten berichtete ROTH (1955). Er hielt die laufende Kontrolle für unerlässlich. 1962 schrieb er den Helminthen die größte Bedeutung als Krankheitsursache bei Zootieren zu. Er wies auf die Beachtung des Wirt-Parasit-Verhältnisses hin und regte die Erhebung des parasitologischen Status durch wiederholte Kotuntersuchungen an. Er hob hervor, daß Jungtiere und frisch importierte Tiere leichter an Parasitenbefall erkrankten als akklimatisierte Alttiere. Länger akklimatisierte gesunde Tiere sollten periodisch kontrolliert werden. Besonders gefährdete Tiere, wie Jungtiere und schwache Tiere, sollten einer laufenden Überwachung unterzogen werden. Parasitosenverdächtige Tiere und Tiere während der Wurmkur sollten zeitweilig besonders häufig untersucht werden. Eine exakte Beurteilung eines Parasitenbefalls bei Zootieren und erfolgversprechende Bekämpfungsmaßnahmen seien nur durch Zusammenarbeit von Medizinern und Biologen möglich.

TEUSCHER und STUNZI (1956) führten parasitologische Kotuntersuchungen bei Säugetieren des Zoologischen Gartens in Zürich durch und fanden, daß die ständige Kontrolle für die Gesunderhaltung der Tiere von größter Wichtigkeit ist.

SWIERSTRA, JANSEN und VAN DEN BROEK (1959) geben eine Aufstellung von Parasitenbefunden und parasitologischen Erhebungen von Kotuntersuchungen bei Zootieren. 1962 ermittelte KREIS mit Hilfe des Telemann-Verfahrens und der Deckglasmethode nach Anreicherung mit gesättigter Zuckerlösung, daß 69 % der Säugetiere in schweizerischen Tierparks und im schweizerischen Nationalpark von Würmern befallen waren. Er fand drei Arten von Trematoden, 24 Arten Cestoden, 50 Arten Nematoden, drei Arten Acanthocephalen und bestimmte sechs neue Nematodenarten. KUNTZE (1963) nahm zu den parasitären Erkrankungen bei Zootieren im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde Stellung und beobachtete Endoparasitenbefall bei fast jedem Zootier, während Ektoparasiten kaum ins Gewicht fielen.

Mit Hilfe der Kochsalzmethode wies TAUBE (1922) mit einer Ausnahme bei sämtlichen Unpaarhufern des Zoologischen Gartens Berlin Strongylideneier nach, HAMERTON (1933) ermittelte Ascariden und Oxyuren bei Unpaarhufern im Londoner Zoologischen Garten. KREIS führte wiederholt parasitologische Untersuchungen bei Zootieren durch. 1938 fand er im Zoologischen Garten in Basel verschiedene Nematodenarten bei Einhufern. Über die Ergebnisse der seit 1957 bei Tieren des Zoologischen Gartens Berlin in regelmäßigen Abständen durchgeführten koprologischen Untersuchungen gibt SCHOTT (1960) eine Übersicht. Im Kot der Equiden wurden hauptsächlich Ascariden- und Strongylideneier nachgewiesen.

1952 untersuchte KREIS die Tiere in den Schweizer Tierparks und stellte ohne quantitative Bestimmung bei Pferden, Strongylus, Trichonema, Probstmayria und Parasaris fest.

Im New Yorker Zoologischen Garten beobachtete MC CLURE (1934) Nematoden bei Zebras und Pferden.

SOSNOWSKI und SWIETLIKOWSKI (1961) ermittelten einen Befall mit *Dictyocaulus arnfieldi* bei einer 30 Jahre alten Eselstute im Warschauer Zoo, ohne daß Husten festgestellt wurde.

Bei Paarhufern des Zoologischen Gartens in Berlin beschreibt TAUBE (1922) die häufige Verseuchung mit Magenwürmern. HAMERTON (1936) beobachtete im Londoner Zoologischen Garten Nematoden bei Paarhufern. 1938 ermittelte KREIS verschiedene Nematodeneier der Wiederkäuer und gab sehr gute Abbildungen wieder. 1952 fand KREIS bei Wiederkäuern *Strongyloides*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Oesophagostomum*, *Chabertia*, *Haemonchus* und *Bunostomum*. Bei den Paarhufern des Zoologischen Gartens in Berlin stellte SCHOTT (1960) am häufigsten Magenwürmer und selten *Strongyloides* fest. SCHMITT (1961) fand, daß bei Zootieren im Frankfurter Zoologischen Garten Endoparasitosen, besonders aber *Haemonchus*-Befall, bei vielen Wiederkäuern zu chronischen Mikroblutungen führen. Die dadurch hervorgerufenen großen Eisenverluste äußerten sich in Form von hypochromen Anaemien und konnten kaum oder nur sehr langsam durch orale Eisenaufnahme ausgeglichen werden, während durch parenterale Applikationen eines Eisen-Dextranpräparates schnelle Heilung erzielt wurde.

Im Nationalpark Grand Paradiso fand COLOMBO (1958) bei Steinböcken und Gemsen durch Kotuntersuchungen und Sektionen *Chabertia*, *Moniezia*, *Echinokokken*, *Coenurus*, *Eimeria* und *Sarcosporidien*. KREIS (1952) stellte bei Steinböcken *Strongyloides*, *Chabertia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus* und *Muellerius* fest.

DOBBERSTEIN (1936) gab in einem Bericht über Sektionsbefunde bei den in zoologischen Gärten gehaltenen Tieren an, daß bei Zerviden hauptsächlich Nematoden, an erster Stelle Lungen- und Magenwürmer, vorkommen. Es handelte sich meist um in Deutschland auftretende Arten.

VEVERS (1922) beschrieb drei neue Nematodenarten bei Antilopen, die zwischen 1919 und 1921 im Londoner Tierpark gestorben waren. WEIDMAN (1928) ermittelte bei Antilopen Magenwürmer. Bei Antilopen und Klippspringer stellte MARTINAGLIA (1937) *Moniezia expansa* fest.

CRISP (1860) untersuchte die Todesursachen bei Tieren aus dem Tiergarten in London von 1851 bis 1860 und fand Cysten von Parasiten in der Milz und Leber von Giraffen. Von 1857 bis 1860 erforschte COBBOLD (1861) die Endoparasiten bei den Tieren im Zoo von London und stellte *Trichocephalus affinis* im Blinddarm und Colon bei einer Giraffe fest. IWATA (1940) berichtete von einem Bandwurm bei einer Giraffe im Zoo von Tokio. *Fasciola*, *Oxyuris* und *Cylicostomum* fand PORTER (1943) bei Giraffen. 1945 wies er außerdem *Trichuris* nach. REWELL (1948) beobachtete bei Giraffen *Cysticercus*. 1950 wies KREIS *Monodontella* bei Giraffen nach. 1952 fand er bei Giraffen *Trichuris*, *Capillaria*, *Chabertia*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* und *Nematodirus*. Aus seiner Tabelle ist die nachstehende Aufstellung (Tabelle 2) über den Wurmbefall bei Tieren, die auch von mir untersucht wurden, entnommen.

Tierart	Zahl der untersuchten Tiere	Tiere mit Würmer	Tiere ohne Würmer
Grant-Zebras	2	2	—
Zebras	31	28	3
Esel	8	7	1
Steinböcke	16	14	2
Axishirsche	4	—	4
Beisaantilope	1	1	—
Ziegen	26	25	1
Giraffen	6	6	—
Mähnschafe	10	7	3
Nilgauantilopen	8	3	5
Rehe	45	42	3
Rentiere	18	16	2
Weißbartgnu	4	2	2
Zwergzebu	3	—	3
Zwergziegen	41	35	6

Tabelle 2 Auszug aus der Tabelle von KREIS (1950) über die Zahl der untersuchten, mit Würmer befallenen und nicht befallenen Tiere in den schweizerischen Tierparks.

TEUSCHER (1955) bestimmte die Größe der Eier von *Monodontella giraffae* mit $62-74 \times 36-46 \mu$ und beobachtete bei den befallenen Tieren chronische Cholangitis mit epithelialer Proliferation und vermehrter Schleimbildung.

HAMERTON (1931) fand in einer persischen Gazelle, die im Londoner Zoologischen Garten gestorben war, Wurmzysten und Taenien.

Trichurisbefall stellte SCHOTT (1960) im Zoologischen Garten in Berlin bei verschiedenen Schafen und bei einem Wisent fest.

BOCH und HÖRCHNER (1962/1) fanden bei systematischen Untersuchungen an 26 Muffel aus verschiedenen Revieren des Bundesgebietes neben drei Kokzidienarten und *Moniezia expansa* 19 verschiedene Nematodenarten.

1937 stellte MARTINAGLIA beim Bleßbock *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus instabilis* und *Trichostrongylus axei* fest.

FUHRMANN (1943) beobachtete Bandwürmer beim Gnu.

HUNG (1926) beobachtete, daß die Eiausscheidung bei Hakenwürmern von der chemischen Zusammensetzung der Nahrung abhängig ist.

ZAWADOWSKY und ZVJAGUINTZEV (1933) stellten fest, daß die Eiausscheidung von Nematodirus bei einem Lamm im Moskauer Zoo ein Maximum in den Monaten August und September und ein Minimum von Februar bis Mai erreichte. Sie führten das Absinken auf die niedrigen Wintertemperaturen, bei denen sich keine Larven entwickeln können, zurück. Die Schwankungen der Eizahlen von *Trichostrongylus* im Kot brachte TAYLOR (1935) in Zusammenhang mit der variierenden Eiproduktion der weiblichen Helminthen. Nach MORGAN, PARNELL und RAYSKI (1950, 1951) wird der verstärkte Wurmbefall im Frühjahr durch Abnahme der Resistenz gegen Infektionen infolge der Stallfütterung im Winter und nach Trächtigkeit hervorgerufen. SCHLAAFF (1959) berichtete über die jahreszeitlichen Schwankungen der Eiausscheidung durch Endoparasiten bei hundeartigen Raubtieren und fand, daß die stärkste Eiausscheidung im Frühjahr zu beobachten ist und daß der Mai als der günstigste Zeitpunkt für die Bekämpfungsmaßnahmen anzusehen ist. LEE, ARMOUR und ROSS (1960) untersuchten die jahreszeitlichen Variationen des Strongylidenbefalls bei Zebukälbern auf einer Farm im Norden von Nigeria anhand von Kotuntersuchungen auf *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* und *Bunostomum*. Unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Verhältnisse fanden dabei Regenfälle, höchste und niedrigste Temperaturen sowie die Bodenfeuchtigkeit besondere Beachtung. In den Monaten Mai bis September war der Befall mit *Haemonchus* dann besonders stark, wenn es Regenfälle von 6 Zoll und Temperaturen von 32° C gab. Der *Trichostrongylus*-befall war in diesen Monaten niedrig. BUCHWALDER (1962) führte koprologische Untersuchungen bei Cameliden im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde unter Berücksichtigung des Jahreszyklus durch. Bei fünf Dromedaren und acht Trampeltieren wurden Eier von vier verschiedenen Nematodenarten gefunden. Das Minimum der Eiausscheidung lag nach einem trockenen, kalten November mit Temperaturen von -3 bis -10° C im Dezember und Januar, während im Februar ein Maximum beobachtet wurde, nachdem der Dezember feucht und warm (+10° C) war. Eine nochmalige Spitze in der Eizahl wurde im August und September ermittelt, nachdem Juli und August warm und regenreich vorübergegangen waren. Geringe Widerstandskraft, wie sie bei Jungtieren gefunden wurde, oder Rückgang der Abwehrfähigkeit durch andere Krankheiten, Trächtigkeit und Laktation verschoben das Wirt-Parasit-Gleichgewicht zu Ungunsten des Wirtes.

1930 gab ZAWADOWSKY Ratschläge zum Schutze der Zootiere vor einer Ansteckung mit *Trichostrongyliden*. Er befürwortete hygienische Maßnahmen und legte auf Sauberhaltung in der Umgebung der Tiere größten Wert, um die sonst immer wieder auftretende Neuankolonisierung zu verhindern. Nach SCHULZE (1956) spielen die durch Endoparasiten verursachten Krankheiten eine weit größere Rolle als andere. Da die Invasion aus dem feuchten Gehege immer wieder zu Neuankolonisierungen Anlaß

gebe, sollte der Boden mit Kies und Sand aufgeschüttet werden, oder man müßte die obere Schicht durch Ausschachten entfernen und mit Steinen, Kies und Sand auffüllen. Zur Entwässerung der Oberfläche des Gehegebodens würde in vielen Fällen die Anlage eines Graben- und Kanalsystems notwendig sein. Weitgehende Vorbeugungsmaßnahmen forderte ŠANDA (1962) für die Tiere in zoologischen Gärten. Neben einer gründlichen Untersuchung sollten die Tiere eine Quarantäne von angemessener Dauer durchmachen. Auf einwandfreie Nahrung und Fütterung ist besonders zu achten. Koprologische Untersuchungen sollten regelmäßig vorgenommen werden, der Entwurmung und der Hygiene des ganzen Milieus muß erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

MENDHEIM und STEINBACHER (1956) gelang es, zahlreiche Zootiere in Hellabrunn und Augsburg mit Nematolyt für eine gewisse Zeit von Magen-Darmwürmern zu befreien. Das Mittel sei als Fermentpräparat völlig ungiftig. Im Tiergarten in Augsburg verwendete BOCH (1957) Phenothiazin S zur Bekämpfung parasitischer Nematoden bei Zebra, Pony, Riesenesel, Zwergesel, Kamel, Lama, Alpaka, Bison, Watussirind, Nilgauantilope, Gnu, Rotwild und Schaf. Durch subtherapeutische Dosen von Phenothiazin im Futter konnte die Zahl der Wurmeier von Trichostrongyliden und Strongyliden im Kot vermindert werden. Das Mittel wurde in Form von Phenocidin, einem Mineralsalzgemisch mit 10 % Phenothiazin, verabreicht. SCHMIDT-HOENSDORF und SCHOTT (1958) erzielten ausgezeichnete Erfolge mit einer einmaligen Gabe von Piperazinsphosphat gegen Spulwürmer bei Equiden. Fünf Tage nach der Behandlung konnten im Kot keine Spulwurmeier mehr ermittelt werden. Das Piperazin wird als absolut unschädlich und gut verträglich bezeichnet. Es soll keine Wirkung gegen Strongyliden und Strongyloides besitzen. 1959 hielt es SCHMIDT-HOENSDORF für unmöglich, Zootiere parasitenfrei zu halten. Parasitosen haben daher eine besondere Bedeutung im Rahmen der Erkrankungen dieser Tiere. Er empfahl Vorsichtsmaßnahmen zur Verhütung parasitärer Krankheiten schon im Fanggebiet. Bei Equiden stellte er Strongyliden (Palisadenwürmer) fest, gegen die er Phenothiazin mit Erfolg anwendete. Ascariden bekämpfte er mit Piperazin, während er gegen die Magen-Darmwürmer der Wiederkäuer Phenothiazin verabreichte. Über Geburten und Todesfälle im königlichen Zoo in Rotterdam während des Jahres 1958 berichteten VAN BEMMEL, PETERS und ZWART (1960). Bei den Herbivoren spielen Erkrankungen durch Würmer eine große Rolle. Ein ständiger Phenothiazin- und Piperazinzusatz zum Futter hatte gute Resultate zur Folge. BOCH und HÖRCHNER (1962/2) konnten bei 67 Equiden in zoologischen Gärten durch Verabreichung von 6 bis 10 g Phenothiazin an drei aufeinanderfolgenden Tagen und einer etwa einhalb Wochen später durchgeführten Piperazinkur (160 bis 175 mg/kg) den Strongylidenbefall wesentlich verringern. Die Kombination von Phenothiazin und Piperazin scheint einen bedeutenden Fortschritt in der Bekämpfung der Pferdestrongylose darzustellen. Nach KUNTZE (1963) bereitete die Verabreichung der Wurmmittel bei einigen Tierarten im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde erhebliche Schwierigkeiten.

VII. Eigene Untersuchungen

A) Methodik

Die Untersuchungen wurden bei 26 Einhufern und 72 Wiederkäuern von Januar 1963 bis März 1964 durchgeführt. Von den Grant-Zebras, den Grevy-Zebras, den Grevy-Zebroiden, den Ponys, den Zwergeseln der Beisaantilope, den Nilgauantilopen, dem Rentier, der Schirrantilope, dem Wasserbock und den Zwergzebus wurden Einzelkotproben, von den übrigen Tieren Sammelkotproben entnommen und untersucht. Da die rektale Entnahme bei scheuen Tieren nicht möglich war, verwendete ich, um Fehler durch die Tagesschwankungen in der Eiausscheidung (OSCHMANN 1955) weitgehend auszuschließen, den Kot, der morgens frisch im Stall oder im Gehege lag.

Von den Ponys, Eseln und den Herdentieren, die sich immer im Gehege bewegten und nur einen Unterstand hatten, konnte ich den Kot vor der ersten Fütterung gewinnen. Von den Einzeltieren, wie zum Beispiel den Zebras, Nilgauantilopen usw., die sehr aufgeregt waren und erst nach der Fütterung aus den engen Ställen in ihre Gehege gelassen wurden, gelang die Probeentnahme nur nach der Futterverabreichung. Jedes Versuchstier, beziehungsweise jede Versuchsgruppe, wurde zweimal monatlich untersucht, einmal in der ersten und einmal in der zweiten Hälfte des Monats. Von Tieren, in deren Kot ich in den ersten drei Monaten weder Wurmeier noch -larven feststellen konnte, wurde nur noch eine Probe monatlich untersucht. Die Sammelkotproben wurden immer aus einer der doppelten Tierzahl entsprechenden Anzahl verschiedener Kothaufen gewonnen. Insgesamt wurden rund 1400 Kotproben kontrolliert.

Von jeder Probe wurden 15 g Kot mit 30 ml konzentrierter Kochsalzlösung in einer Petrischale zu einem Brei gerührt und mittels Drahtsieb die groben Futterbestandteile von der Kotaufschwemmung getrennt. Entsprechend dem Flotationsverfahren von FULLEBORN (1920) wurde ein Reagenzglas bis zum Rand mit dieser Aufschwemmung gefüllt. Auf dem Flüssigkeitsspiegel wurde ein Deckglas 18×18 mm aufgelegt. Nach Ablauf einer halben Stunde wurde das Deckglas waagrecht nach oben abgehoben und mit der unten an ihm haftenden Flüssigkeit auf einen Objektträger gebracht. Das Präparat wurde bei schwacher Vergrößerung in Mäanderlinien unter dem Mikroskop durchgemustert, wobei die Wurmeier differenziert und ausgezählt wurden. Nach einer weiteren halben Stunde wurden drei Viertel der Flüssigkeit aus dem Reagenzglas abgegossen und der Rest mit Wasser bis zum Rand des Reagenzglases aufgefüllt. Nach Ablauf einer Stunde wurde die obenstehende Flüssigkeit abgekippt und aus dem Bodensatz ein Ausstrich in der Größe eines halben Objektträgers angefertigt. Das Präparat wurde mit einem Tropfen einer 0,5prozentigen Methylenblaulösung gefärbt und auf Trichuris- und Leberegeleier untersucht.

Zur Beurteilung der Lungenwurmlarven im Kot benutzte ich das Trichterverfahren nach BAERMANN-WETZEL 1917 (zitiert bei Schmid-Hieronymi 1955). In einem Gazebeutel wurden 15 g Kot eingehüllt. Der Beutel wurde in einem mit Wasser gefüllten Trichter, der unten mit einem abgeklebten Schlauch verschlossen war, zur Hälfte eingetaucht. Nach 24 Stunden wurden die zwei ersten Tropfen aus dem Schlauch auf einen Objektträger gebracht, mit einem Deckglas belegt und die darunter befindlichen Larven differenziert und ausgezählt. Für die Differenzierung der im Kot auftretenden parasitären Gebilde benutzte ich die Lehrbücher von BORCHERT (1962), FIEBIGER (1947), SCHMID-HIERONYMI (1955) und die Wurmtafeln von HEIDEGGER (1952).

B) Die Magen-Darmwürmer und die Lungenwürmer der untersuchten Tiere

Da mir eine genaue Artbestimmung der in den Zootieren parasitierenden Nematoden auf Grund der Kotuntersuchungen nicht möglich war, beschränkte ich mich auf die exakte Festlegung der Wurmgesellschaften.

Bei den Zebras wurden kleine und große Strongyliden sowie Ascariden nachgewiesen, während bei dem Gevy-Zebroid, den Shetland-Ponys und den Zwergeselnen nur ein Befall mit kleinen und großen Strongyliden vorlag.

Bei den Alpensteinböcken wurden *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Chabertia*, *Strongyloides*, *Protostrongylus* und *Muellerius* festgestellt, während bei den Axishirschen und der Beisaantilope keine Magen-Darmwürmer und Lungenwürmer ermittelt werden konnten. *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Trichuris*, *Protostrongylus* und *Muellerius* wurden bei den Burenziegen gefunden. Die Giraffen waren mit Strongyliden, *Monodontella* und *Trichuris* befallen. Bei den Kropfgazellen traten *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* und *Trichuris* auf. Eine Invasion mit *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Chabertia*, *Bunostomum*, *Strongyloides*, *Protostrongylus*, *Muellerius* und *Dictyocaulus* wurde bei den Mähnschafen festgestellt. Die meisten Wurmartarten wurden bei Mufflons ermittelt, und zwar *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Chabertia*, *Bunostomum*, *Strongyloides*, *Trichuris*, *Protostrongylus* und *Muellerius*. Bei den Nilgauantilopen wurde *Trichuris*, bei den Rehen wurden *Ostertagia* und *Trichuris* und beim Rentier wurde *Ostertagia* nachgewiesen. Schirrantilope, Wasserbock und Weißschwanzgnu waren nicht mit Magen-Darmwürmern und Lungenwürmern befallen. Bei den Zwergzebras wurde *Trichostrongylus* gefunden. Eine Invasion mit *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Trichuris*, *Protostrongylus* und *Muellerius* konnte bei den Zwergziegen festgestellt werden (Tabelle 3).

Wirtstiere	Parasiten
Grant-Zebra	Kleine Strongyliden Große Strongyliden Parascaris
Grevy-Zebra	Kleine Strongyliden Große Strongyliden Parascaris
Grevy-Zebroid	Kleine Strongyliden Große Strongyliden
Shetland-Pony	Kleine Strongyliden Große Strongyliden
Zwergesel	Kleine Strongyliden Große Strongyliden
Alpensteinbock	Trichostrongylus Ostertagia Cooperia Chabertia Strongyloides Protostrongylus Muellerius
Axishirsch	keine
Beisaantilope	keine
Burenziege	Trichostrongylus Strongyloides Trichuris Protostrongylus Muellerius
Giraffe	Strongyliden Monodontella Trichuris
Kropfgazelle	Haemonchus Trichostrongylus Ostertagia Trichuris

Tabelle 3 Vorkommen von Wurmeier und -larven bei den von mir untersuchten Tieren in der »Wilhelma«

Wirtstiere	Parasiten
Mähnschaf	Haemonchus Trichostrongylus Ostertagia Cooperia Chabertia Bunostomum Strongyloides Protostrongylus Muellerius Dictyocaulus
Mufflon	Haemonchus Trichostrongylus Ostertagia Cooperia Oesophagostomum Chabertia Bunostomum Strongyloides Trichuris Protostrongylus Muellerius
Nilgauantilope	Trichuris
Reh	Ostertagia Trichuris
Rentier	Ostertagia
Schirrantilope	keine
Wasserbock	keine
Weißschwanzgnu	keine
Zwergzebu	Trichostrongylus
Zwergziege	Trichostrongylus Strongyloides Trichuris Protostrongylus Muellerius

Tabelle 3 Vorkommen von Wurmeier und -larven bei den von mir untersuchten Tieren in der »Wilhelma«

C) Die jahreszeitlichen Schwankungen der Anzahl der von den untersuchten Tieren ausgeschiedenen Wurmeier und -larven

Bei der *Grant-Zebra-Stute Nr. 1A*, geboren am 15. 6. 1957 in der »Wilhelma«, wurden in den ersten acht Monaten des Untersuchungszeitraumes nur wenig Eier von *kleinen Strongyliden* gefunden. Im März 1963 erreichte die Eiausscheidung mit vier Eiern ihren Höhepunkt. Im September, Oktober, November, Dezember 1963 und im Januar 1964 konnten keine Eier von kleinen *Strongyliden* beobachtet werden. Im Februar 1964 stieg die Eizahl auf 14 an. Je ein Ei von *großen Strongyliden* konnte im April, Mai, Juni, Juli und im September 1963 ermittelt werden. Am 5. 8., am 7. 9. und am 30. 12. 1963 wurde Piperazin verabreicht. (Graphische Darstellung Nr. 2.)

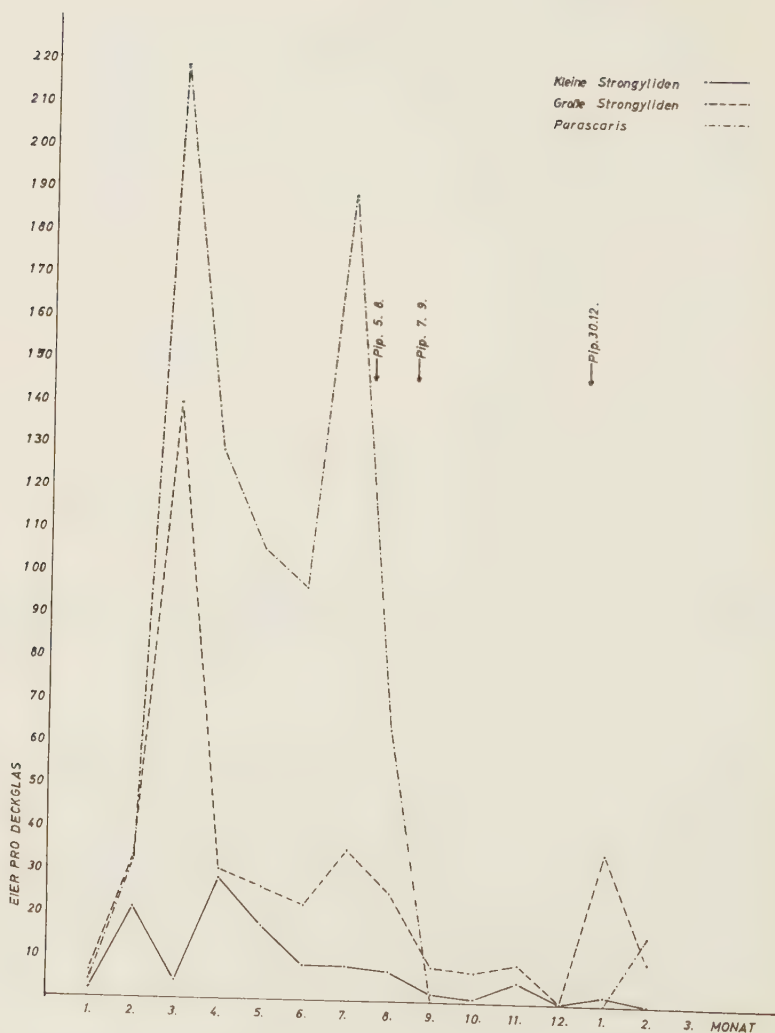


Graphische Darstellung Nr. 2 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen *Strongyliden* pro Deckglas im Kot der *Grant-Zebra-Stute Nr. 1A* sowie Zeitpunkte der Verabreichung von Piperazinzitrat

Das von dieser Stute am 22. 6. 1962 geborene *Grant-Zebra-Fohlen Nr. 1B* starb am 23. 4. 1963. In seinem Kot konnten im Januar 1, im Februar 4, im März 35 und im April 37 Eier von *Parascaris* nachgewiesen werden.

Der *Grant-Zebra-Hengst Nr. 5* war seit dem 30. 11. 1952 in der »Wilhelma«. Die meisten Eier von *kleinen Strongyliden* wurden im Februar 1963 mit 20 und im April mit 28 ermittelt, während im Dezember 1963 und im Februar 1964 kein Ei gefunden wurde. Die Zahl der Eier von *großen Strongyliden* erreichte im März 1963 mit 139 Eiern ihren höchsten Stand. Im Dezember wurde kein Ei beobachtet. Im Januar 1964 stieg die Zahl wieder sprunghaft auf 35 an.

Die größte Zahl von *Parascariseiern* wurde 1963 im März mit 218 nachgewiesen. Aber auch im April, im Mai und im Juli wurden über 100 Eier gefunden. Im September, Oktober, November und Dezember sowie im Januar 1964 konnten keine *Parascariseier* festgestellt werden. Im Februar 1964 wurden 16 Eier ermittelt. Piperazin wurde am 5. 8., am 7. 9. und am 30. 12. 1963 gefüttert. (Graphische Darstellung Nr. 3.)

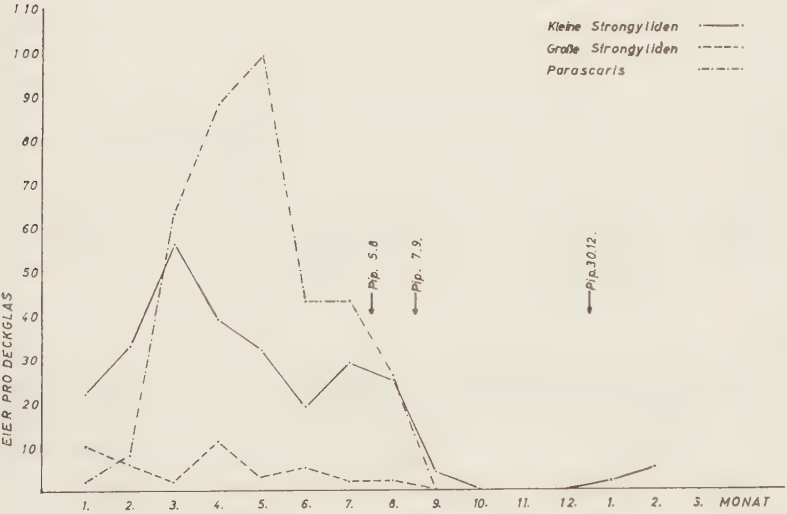


Graphische Darstellung Nr. 3 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden sowie von Parascaris pro Deckglas im Kot des Grant-Zebra-Hengstes Nr. 5 sowie Zeitpunkte der Verabreichung von Piperazinzitrat

Die *Grant-Zebra-Stute Nr. 2* wurde im Alter von etwa zwei Jahren am 22. 5. 1956 in die »Wilhelma« eingestellt. 56 Eier von *kleinen Strongyliden* wurden als Maximum im März 1963 gefunden. Im Oktober, November und Dezember konnten keine Eier nachgewiesen werden. Zwei Eier konnten im Januar und fünf Eier im Februar 1964 ermittelt werden.

Eier von *großen Strongyliden* wurden nur in geringer Zahl beobachtet. Im April 1963 erreichte die Eizahl mit 11 ihren Gipfel. Von September bis zum Ende der Untersuchungen wurden Eier nicht mehr festgestellt.

Die Zahl der *Parascariseier* stieg 1963 von zwei Eiern im Januar über 8 im Februar, 63 im März, 88 im April auf 99 im Mai. Danach verminderten sich die Eier im Juni und Juli auf 43 und im August auf 26. Von September 1963 bis Februar 1964 konnten keine *Parascariseier* ermittelt werden. Piperazin wurde am 5. 8., am 7. 9. und am 30. 12. 1963 verfüttert. (Graphische Darstellung Nr. 4.)



Graphische Darstellung Nr. 4 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden sowie von Parascaris pro Deckglas im Kot der *Grant-Zebra-Stute Nr. 2* sowie Zeitpunkte der Verabreichung von Piperazin

Die *Grant-Zebra-Stute Nr. 4* wurde am 25. 4. 1957 in der »Wilhelma« geboren. Bei ihr konnten Eier von *kleinen Strongyliden* bis Oktober 1963 in geringer Zahl nachgewiesen werden. Im März 1963 erreichte die Eizahl mit neun Eiern den höchsten

Stand. Im November und Dezember 1963 wurden keine Eier von kleinen Palisadenwürmern beobachtet. Im Januar 1964 wurden zwei Eier ermittelt.

Die Zahl der Eier von *großen Strongyliden* stieg im April auf 54 an. Danach sank die Zahl der Eier wieder auf 11 im August ab. Im November und Dezember 1963 sowie im Januar und Februar 1964 wurden keine Eier beobachtet.

Die Zahl der Eier von *Parascaris* erlangte mit 61 Eiern im Mai 1963 den Höhepunkt. Dann fiel die Zahl der Eier bis August auf 20 ab. Während der folgenden Monate des Untersuchungszeitraumes konnten keine Eier ermittelt werden.

Am 5. 8., am 7. 9. und am 30. 12. 1963 wurde Piperazin verabreicht. (Graphische Darstellung Nr. 5.)

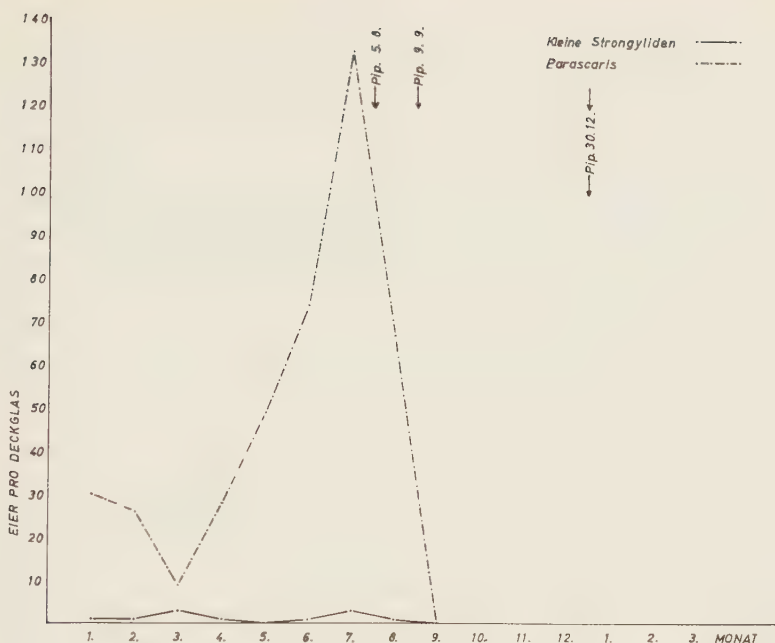


Graphische Darstellung Nr. 5 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden sowie von *Parascaris* pro Deckglas im Kot der *Grant-Zebra-Stute* Nr. 4 sowie Zeitpunkte der Verabreichung von Piperazinzitrat

Der *Grevy-Zebra-Hengst* Nr. 4 wurde 1960 in der »Wilhelma« geboren. In seinem Kot wurden Eier von *kleinen Strongyliden* in geringer Zahl gefunden, die im März und im Juli mit 3 am größten war. Im Mai und von September 1963 bis Februar 1964 konnten keine Eier nachgewiesen werden.

Eier von *großen Strongyliden* wurden nicht beobachtet.

Die Zahl der *Parascariseier* stieg 1963 auf 74 im Juni und 133 im Juli. Im August wurden noch einmal 67 Eier festgestellt, und von September 1963 bis Februar 1964 konnten keine Eier ermittelt werden. Der *Grevy-Zebra-Hengst* erhielt am 5. 8., am 9. 9. und am 30. 12. 1963 Piperazin. (Graphische Darstellung Nr. 6.)



Graphische Darstellung Nr. 6 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen Strongyliden und von *Parascaris* pro Deckglas im Kot des Grevy-Zebra-Hengstes Nr. 4 sowie Zeitpunkte der Verabreichung von Piperazinziprat

Die Grevy-Zebra-Stute Nr. 3 wurde am 5. 10. 1954 in die »Wilhelma« gekauft. In ihrem Kot konnten nur wenig Wurmeier nachgewiesen werden. Eier von *kleinen Palisadenwürmern* wurden von Januar bis Juni 1963 festgestellt. Am höchsten war die Eiausscheidung im Juni mit 3 Eiern.

Eier von *großen Strongyliden* konnten 1962 im Februar, April, Mai, Juni und Juli gefunden werden. Im Januar, März und von August 1963 bis Februar 1964 waren im Kot keine Eier zu beobachten.

In keiner Kotprobe ließen sich *Parascariseier* nachweisen.

Die Grevy-Zebra-Stute Nr. 1 befand sich seit dem 5. 10. 1954 in der »Wilhelma«. Auch bei ihr war die Wurmausscheidung sehr gering. Eier von *kleinen Palisadenwürmern* konnten nur im Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, Oktober und Dezember 1963 gefunden werden.

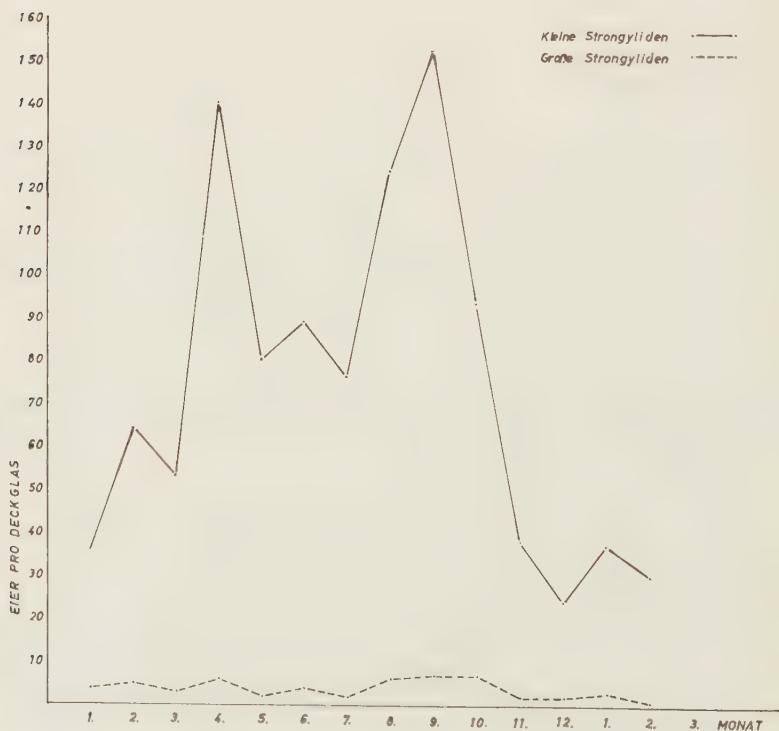
Eier von *großen Strongyliden* wurden von Januar 1963 bis einschließlich Juli beobachtet. Von August 1963 bis Februar 1964 konnten keine Eier nachgewiesen werden.

Bei dem *Grevy-Zebra-Hengst* Nr. 2, der am 29. 8. 1956 etwa fünfjährig in die »Wilhelma« kam, wurden im Februar, März und April 1963 Eier von *kleinen Strongyliden* und im März und April 1963 Eier von *großen Palisadenwürmern* festgestellt.

Den *Grevy-Zebras* Nr. 1, 3 und 4 wurde am 9. 9. und am 30. 12. 1963 Piperazin verabreicht.

Die *Grevy-Zebroid-Stute* Nr. 1 wurde im Alter von etwa 6 bis 7 Jahren am 26. 3. 1960 vom Zirkus Krone in die »Wilhelma« gekauft. In ihrem Kot wurden zahlreiche Eier von *kleinen Palisadenwürmern* gefunden. Im April 1963 wurden 140 Eier, im August 124 und im September als Gipfel 152 Eier gezählt. Im Oktober verminderte sich die Eizahl auf 94.

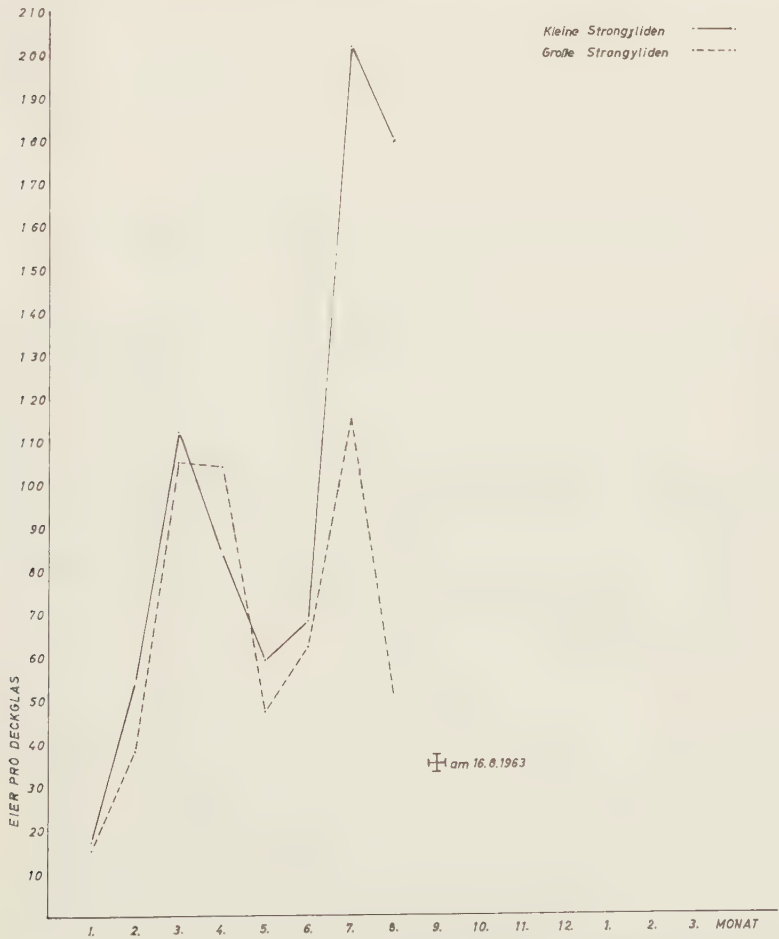
Eier von *großen Strongyliden* wurden dagegen nur in geringer Zahl, jedoch auch in allen Proben festgestellt. (Graphische Darstellung Nr. 7.)



Graphische Darstellung Nr. 7 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der *Grevy-Zebroid-Stute* Nr. 1

Der Grevy-Zebroid-Hengst Nr. 2 wurde am 26. 3. 1960 im Alter von 6 bis 7 Jahren in die »Wilhelma« aufgenommen. Bei ihm war die Eiausscheidung ebenfalls hoch. Eier von *kleinen Strongyliden* wurden im März 1963 in einer Anzahl von 102 beobachtet und erreichten im Juli mit 202 ihren höchsten Stand. Im August wurden 180 Eier ermittelt.

Auch Eier von *großen Palisadenwürmern* wurden zahlreich ausgeschieden. 1963 im März betrug die Eizahl 105, im April 104, und im Juli wurde die höchste Zahl mit 115 beobachtet. Im August war die Eizahl auf 50 zurückgegangen. (Graphische Darstellung Nr. 8.) Am 16. 8. 1963 starb das Tier.

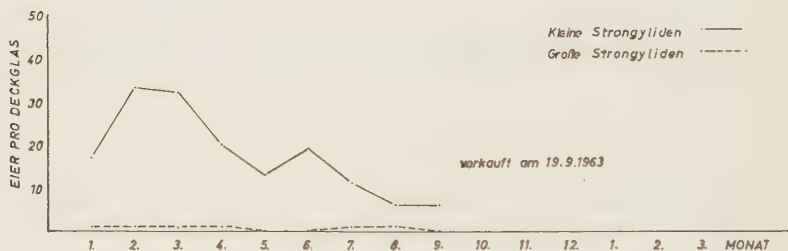


Graphische Darstellung Nr. 8 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot des Grevy-Zebroid-Hengstes Nr. 2

Die *Shetland-Pony-Stute Nr. 1* wurde am 5. 7. 1962 in der »Wilhelma« geboren. In ihrem Kot konnten von Beginn der Untersuchungen bis zu ihrem Verkauf Eier von *kleinen Palisadenwürmern* nachgewiesen werden. Die größte Zahl von Eiern wurde im Februar 1963 mit 33 beobachtet.

Eier von *großen Strongyliden* wurden in den Monaten Januar, Februar, März, April, Juli und August ermittelt. (Graphische Darstellung Nr. 9.)

Das Tier wurde am 19. 9. 1963 verkauft.

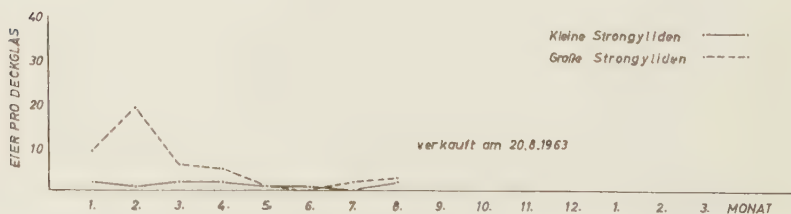


Graphische Darstellung Nr. 9 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der *Shetland-Pony-Stute Nr. 1*

Der *Shetland-Pony-Hengst Nr. 3* wurde im Herbst 1959 im Alter von etwa vier Jahren in die »Wilhelma« aufgenommen. Eier von *kleinen Strongyliden* konnten in geringer Zahl im Januar, Juni und August 1963 festgestellt werden.

Nur wenig Eier von *großen Palisadenwürmern* wurden im Januar, Februar, März, April, Mai und im August gefunden. (Graphische Darstellung Nr. 10.)

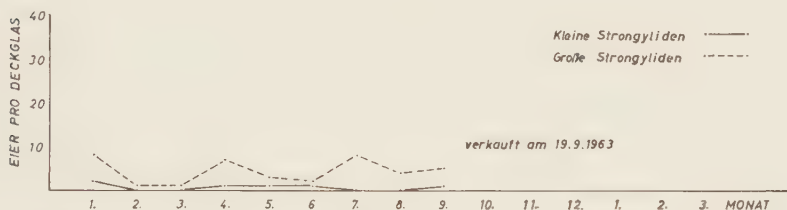
Das Tier wurde am 20. 8. 1963 verkauft.



Graphische Darstellung Nr. 10 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot des *Shetland-Pony-Hengstes Nr. 3*

Die *Shetland-Pony-Stute* Nr. 7 wurde am 27. 10. 1956 in der »Wilhelma« geboren. In ihrem Kot wurden nur vereinzelt Eier von *kleinen Strongyliden* im Januar, April, Mai, Juni und September 1963 gefunden.

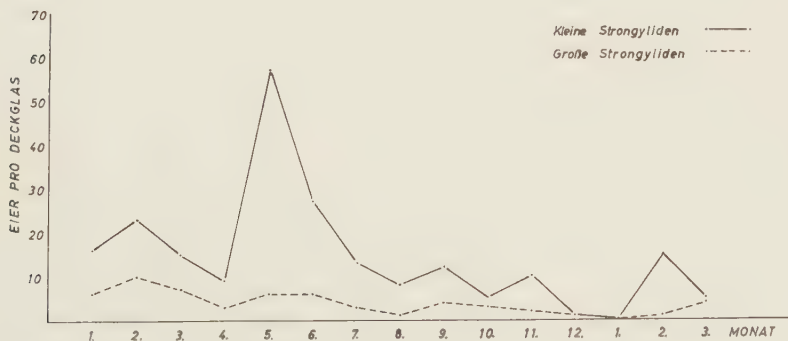
Ebenfalls gering war die Zahl der Eier von *großen Palisadenwürmern*, die jedoch in allen Proben bis zum Verkauf des Tieres am 19. 9. 1963 nachgewiesen werden konnten. (Graphische Darstellung Nr. 11.)



Graphische Darstellung Nr. 11 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der *Shetland-Pony-Stute* Nr. 7

Die *Shetland-Pony-Stute* Nr. 2 wurde 1955 in der »Wilhelma« geboren. Eier von *kleinen Strongyliden* wurden während des ganzen Untersuchungszeitraumes mit Ausnahme von Januar 1964 festgestellt. Im Mai 1963 wurden 57 Eier als Maximum festgestellt.

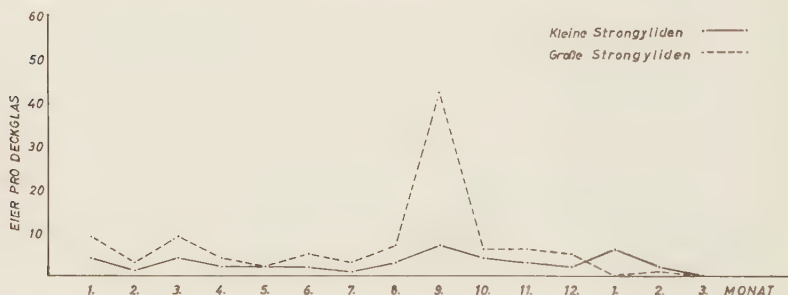
Eier von *großen Strongyliden* wurden nur in geringer Zahl jeden Monat mit Ausnahme vom Januar 1964 gefunden. Im Februar 1963 wurde die größte Anzahl mit 10 Eiern beobachtet. (Graphische Darstellung Nr. 12.)



Graphische Darstellung Nr. 12 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der *Shetland-Pony-Stute* Nr. 2

Die *Shetland-Pony-Stute* Nr. 4 wurde am 30. 6. 1959 in der »Wilhelma« geboren. Die Zahl der Eier von *kleinen Strongyliden* schwankte zwischen 4 und 1. Nur im September 1963 erreichte die Eizahl mit 7 Eiern ihre größte Höhe. Im März 1964 konnten keine Eier von *kleinen Strongyliden* ermittelt werden.

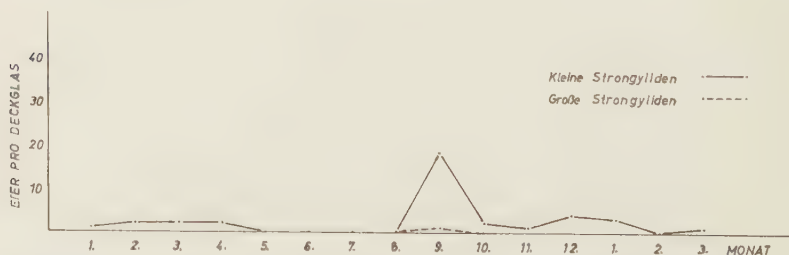
Die Zahl der Eier von *großen Strongyliden* bewegte sich unter 10. Im September 1963 wurden mit 42 die meisten Eier ausgeschieden. Im Januar und März 1964 wurden keine Eier gefunden. (Graphische Darstellung Nr. 13.)



Graphische Darstellung Nr. 13 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen *Strongyliden* pro Deckglas im Kot der *Shetland-Pony-Stute* Nr. 4

Die *Shetland-Pony-Stute* Nr. 5 wurde am 17. 11. 1955 im Alter von etwa $\frac{3}{4}$ Jahren in die »Wilhelma« eingestellt. In ihrem Kot wurden nur sehr wenig Wurmeier gefunden. Eier von *kleinen Strongyliden* wurden während der ganzen Untersuchungszeit mit Ausnahme von Mai, Juni, Juli und August 1963 ermittelt. Im September lag das Maximum mit 18 Eiern.

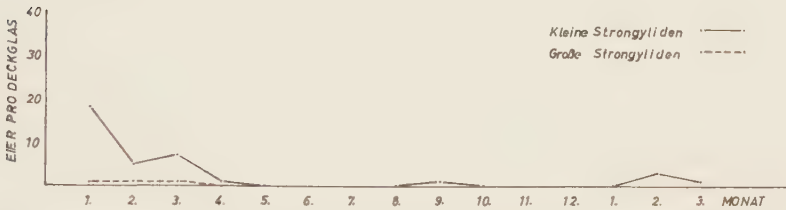
1 Ei von *großen Strongyliden* wurde nur einmal im September beobachtet. (Graphische Darstellung Nr. 14.)



Graphische Darstellung Nr. 14 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen *Strongyliden* pro Deckglas im Kot der *Shetland-Pony-Stute* Nr. 5

Die *Shetland-Pony-Stute* Nr. 6 wurde im Juli 1954 in die »Wilhelma« eingestellt. Die meisten Eier von *kleinen Strongyliden* wurden im Januar 1963 in einer Anzahl von 18 gefunden. Im Februar, April und September 1963 sowie im Februar und März 1964 lag die Zahl der Eier unter 10. In den übrigen Monaten wurden keine Eier festgestellt

Jeweils 1 Ei von *großen Strongyliden* wurde in den Monaten Januar, Februar und März 1963 ermittelt, während die Proben von den übrigen Monaten keine Wurmeier enthielten. (Graphische Darstellung Nr. 15.)



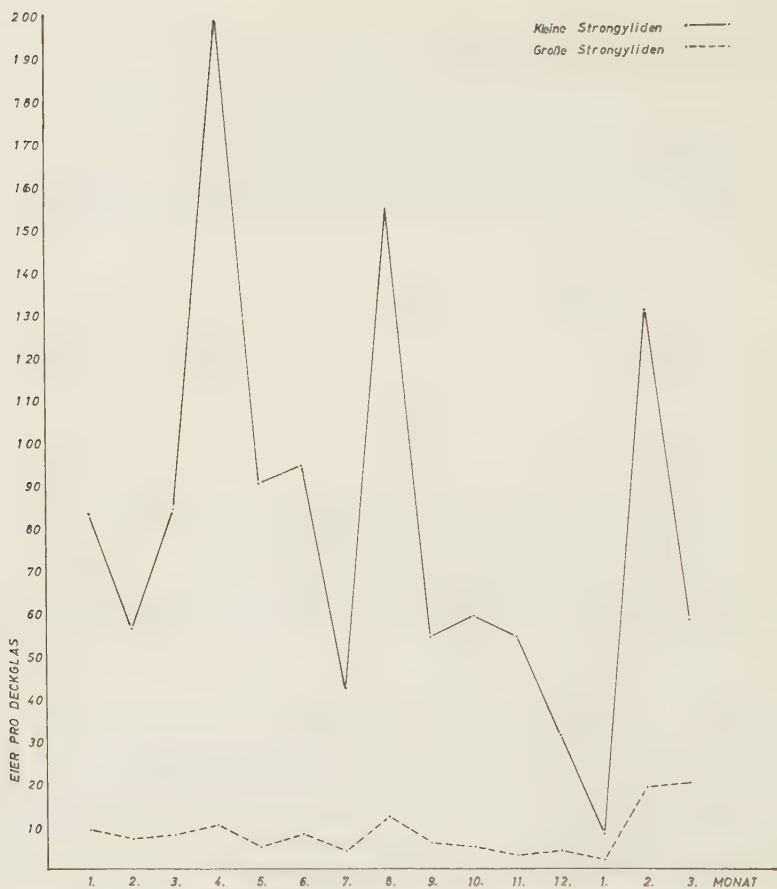
Graphische Darstellung Nr. 15 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der *Shetland-Pony-Stute* Nr. 6

Der *Zwergesel-Hengst* Nr. 2 war am 12. 5. 1950 im Alter von etwa drei Jahren in die »Wilhelma« eingestellt worden. In seinem Kot konnten zahlreiche Eier von *kleinen Strongyliden* während des ganzen Untersuchungszeitraumes festgestellt werden. Die meisten Eier wurden 1963 im April mit 199 ermittelt. Ebenfalls hoch war die Zahl der Eier im August mit 155 und im Februar 1964 mit 130. Im Januar 1964 war die Zahl der Eier mit 78 am niedrigsten.

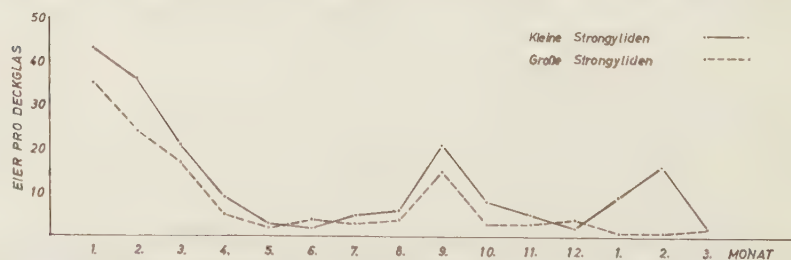
Eier von *großen Strongyliden* wurden in weit geringerem Ausmaß in allen Proben beobachtet. Die Werte lagen zwischen 2 und 12 Eiern, nur im Februar 1964 konnten 19 und im März 20 Eier ermittelt werden. (Graphische Darstellung Nr. 16, Seite 44.)

Die *Zwergesel-Stute* Nr. 1 kam am 14. 4. 1958 im Alter von etwa drei Jahren in die »Wilhelma«. Während des ganzen Untersuchungszeitraumes konnten in ihrem Kot die Eier von *kleinen Palisadenwürmern* nachgewiesen werden. Die Eizahl betrug im Januar 1963 43 als Maximum.

Die Zahl der Eier von *großen Strongyliden* war auch im Januar 1963 mit 35 am höchsten und schwankte während der übrigen Monate zwischen 24 und 1. (Graphische Darstellung Nr. 17, Seite 44.)



Graphische Darstellung Nr. 16 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot des Zwergesel-Hengstes Nr. 2



Graphische Darstellung Nr. 17 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der Zwergesel-Stute Nr. 1

Die Zwergesel-Stute Nr. 3 wurde 1954 in der »Wilhelma« geboren. In ihrem Kot fanden sich 1963 im Januar als Gipfel 92 Eier von *kleinen Strongyliden*. Die Zahl der Eier ging im Februar auf 79, im März auf 37 und im April auf 27 zurück. Von Mai 1963 bis März 1964 lagen die Werte zwischen 18 und 1.

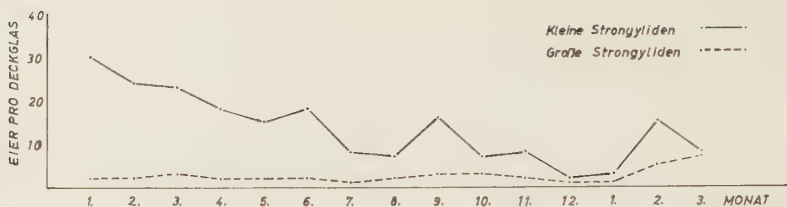
Eier von *großen Strongyliden* waren nur in geringer Zahl jedoch während des ganzen Untersuchungszeitraumes festzustellen. Ihre Zahl betrug im Januar 1963 als Maximum 10 und schwankte danach zwischen 7 und 1. (Graphische Darstellung Nr. 18.)



Graphische Darstellung Nr. 18 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der Zwergesel-Stute Nr. 3

Bei der Zwergesel-Stute Nr. 4, die am 27. 6. 1952 im Alter von drei bis vier Jahren in die »Wilhelma« kam, wurden 1963 im Januar als höchste Zahl 30 Eier von *kleinen Strongyliden* nachgewiesen. Die Zahl verringerte sich im Februar auf 24 und im März auf 23 und belief sich im April 1963 bis März 1964 zwischen 18 und 2.

Eier von *großen Strongyliden* wurden nur in geringer Anzahl beobachtet. Sie schwankten zwischen 1 Ei und 3 Eiern von Januar 1963 bis Januar 1964. Nur im Februar 1964 stieg die Zahl auf 5 und im März 1964 auf 7 Eier an. (Graphische Darstellung Nr. 19, Seite 46.)



Graphische Darstellung Nr. 19 Durchschnittliche Anzahl der Eier von kleinen und großen Strongyliden pro Deckglas im Kot der Zwergesel-Stute Nr. 4

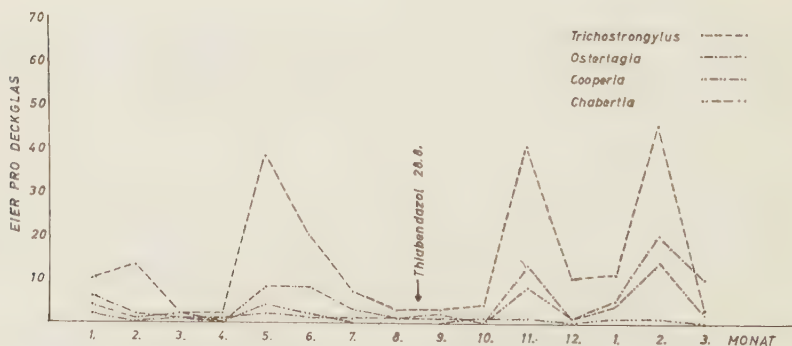
Alpensteinböcke befinden sich seit April 1954 in der »Wilhelma«. 1956 wurde ein weibliches Tier aus Bern gekauft, und ein Tochterlamm wurde 1961 am 30. 4. in der »Wilhelma« eingestellt.

Während des ganzen Untersuchungszeitraumes konnten *Trichostrongyluseier* im Kot der Alpensteinböcke nachgewiesen werden. Größer war die Anzahl der Eier mit 38 im Mai 1963, 40 im November 1963 und 45 im Februar 1964.

Die Zahl der *Ostertagia*eier schwankte zwischen 13 und 1. Im Februar 1964 wurden als Maximum 20 Eier gezählt.

*Cooperia*eier wurden nur in ganz geringem Ausmaß gefunden. Im Februar, Juli, August, September und Dezember 1963 sowie im März 1964 wurden keine *Cooperia*-eier diagnostiziert. Während der übrigen Monate wurden Zahlen zwischen 4 und 1 ermittelt.

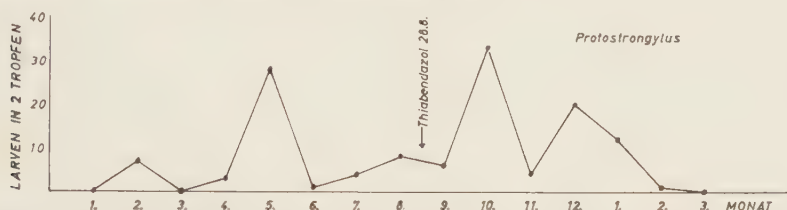
Die Zahl der *Chabertia*eier war ebenfalls niedrig, sie schwankte zwischen 8 und 1 und erreichte im Februar 1964 den höchsten Stand mit 14 Eiern. Im April 1963 war die Probe negativ. (Graphische Darstellung Nr. 20.)



Graphische Darstellung Nr. 20 Durchschnittliche Anzahl der Eier von *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia* und *Chabertia* pro Deckglas im Kot der Alpensteinböcke sowie Zeitpunkt der Verabreichung von Thiabendazol

Während des Untersuchungszeitraumes gelang zweimal der Nachweis von *Strongyloideseiern*, und zwar konnten 1963 im April 6 und im Oktober 5 Eier beobachtet werden.

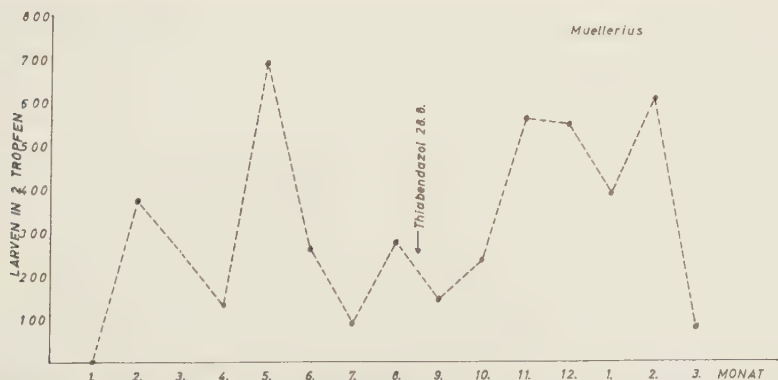
Larven von *Protostrongylus* waren in geringem Maße zu beobachten. Die Werte lagen zwischen 12 und 1, nur im Mai 1963 wurden 28, im Oktober als Maximum 33 und im Dezember 20 Larven nachgewiesen. Im März 1963 und im März 1964 konnten keine Larven gefunden werden. (Graphische Darstellung Nr. 21.)



Graphische Darstellung Nr. 21 Durchschnittliche Anzahl der Larven von *Protostrongylus* in zwei Tropfen Untersuchungsflüssigkeit von dem Kot der *Alpensteinböcke* sowie Zeitpunkt der Verabreichung von Thiabendazol

Larven von *Muellerius* wurden in großer Zahl nachgewiesen. So wurden 1963 im Februar 380, im März 260 und April 130 Larven gefunden. Im Mai stieg die Zahl der Larven auf 690 an und verminderte sich im Juni auf 260, im Juli auf 90, um im August nochmals bis 280 zuzunehmen. Im September trat ein Rückgang auf 140 ein, dem eine Erhöhung im Oktober auf 240 und im November auf 560 folgte. Im Dezember wurden 550 Larven ermittelt und im Januar 1964 390 Larven. Nach einer weiteren Zunahme im Februar auf 610 ging die Zahl der Larven im März 1964 auf 80 zurück. (Graphische Darstellung Nr. 22.)

Am 28. 8. 1963 wurden die *Alpensteinböcke* mit Thiabendazol behandelt.



Graphische Darstellung Nr. 22 Durchschnittliche Anzahl der Larven von *Muellerius* in zwei Tropfen Untersuchungsflüssigkeit von dem Kot der *Alpensteinböcke* sowie Zeitpunkt der Verabreichung von Thiabendazol

Burenziegen befanden sich seit 1957 in der »Wilhelma«.

Trichostrongyluseier wurden im Januar in einer Anzahl von 8, im Februar von 13 beobachtet, während in den übrigen Monaten des Jahres 1963 keine Eier mehr nachgewiesen werden konnten. Auch 1964 wurden nur im Januar 5 Eier festgestellt.

Weiter gelang es nur im Februar 1963 ein *Strongyloides* und ein *Trichurisei* zu ermitteln.

Larven von *Protostrongylus* wurden während des ganzen Untersuchungszeitraumes beobachtet. Ihre Zahl schwankte zwischen 23 und 3, nur im April 1963 wurden als Maximum 28 Larven gezählt.

Eine *Muellerius*larve wurde 1963 im Mai und 2 Larven wurden im Juni gefunden. (Graphische Darstellung Nr. 23.)



Graphische Darstellung Nr. 23 Durchschnittliche Anzahl der Larven von *Protostrongylus* und *Muellerius* in zwei Tropfen Untersuchungsflüssigkeit von dem Kot der Burenziegen

Drei Giraffen wurden im Juli 1962 im Alter von etwa zwei bis drei Jahren importiert. Ein männliches Tier verendete plötzlich am 3. 10. 1962. Bei der Sektion wurde eine weitgehende Zerstörung der Leber durch die Larven von *Monodontella giraffae* festgestellt. Auch im Kot der von mir untersuchten Giraffen konnten Eier und Larven dieser Wurmspezies beobachtet werden. Leider war eine genaue quantitative Auswertung der Kotuntersuchungen nicht möglich, weil sich die *Monodontellaeier* im Sommer oft schon nach einer Nacht bis zum Larvenstadium 1 entwickelten, während sie bei kühler Witterung in Eiform als dünnchalige Strongylideneier im Kot gefunden wurden. Da die Tiere abends um 18 Uhr aufgestallt und morgens zwischen 9 und 10 Uhr wieder ins Gehege gelassen wurden, lag der Kot unter Umständen 15 bis 16 Stunden im Stall. Die dann entnommenen Kotproben, die sowohl mit Hilfe der Kochsalzanreicherung und im Sediment auf Eier als auch mit dem Trichterverfahren nach Baermann-Wetzel auf Larven untersucht wurden, wiesen durch die verschiedenen klimatischen Bedingungen so unterschiedliche Entwicklungsstadien der Eier und Larven auf, daß jahreszeitliche Schwankungen nicht exakt ermittelt werden konnten.

Trichuriseier wurden in geringer Anzahl festgestellt, nur in der zweiten Probe vom Februar 1963 konnten 9 Eier nachgewiesen werden (Tabelle 4).

Datum der Untersuchung	Wurm gattungen		
	Strongylideneier dünnchalige	Monodontella-larven	Trichuris-eier
24. 1. 1963	1	—	—
12. 2. 1963	1	—	—
26. 2. 1963	1	—	9
7. 3. 1963	—	—	—
22. 3. 1963	—	3	1
14. 4. 1963	4	—	3
29. 4. 1963	7	1	2
12. 5. 1963	10	1	1
27. 5. 1963	1	2	2
14. 6. 1963	2	5	3
30. 6. 1963	4	10	2
20. 7. 1963	3	8	3
30. 7. 1963	—	12	1
14. 8. 1963	1	11	1
Thiabendazol			
29. 8. 1963	2	5	—
3. 9. 1963	—	4	—
29. 9. 1963	15	—	2
9. 10. 1963	1	2	—
28. 10. 1963	—	1	—
11. 11. 1963	—	—	1

Tabelle 4 Anzahl der dünnchaligen Strongylideneier, der Larven von *Monodontella giraffae* und der Trichuriseier pro Deckglas in Sammelkotproben von 2 *Giraffen*

Von den *Kropigazellen* wurde ein weibliches Tier am 14. 5. 1959 für die »Wilhelma« erworben, während der Gazellenbock und zwei weibliche Tiere am 8. 1. 1962 und das letzte weibliche Tier am 20. 5. 1962 in die »Wilhelma« eingestellt wurden.

Haemonchuseier wurden nur in geringer Anzahl gefunden, ihre Zahl schwankte zwischen 8 und 1 und erreichte im Mai 1963 den höchsten Stand mit 13 Eiern. Im Februar und November 1963 sowie im März 1964 wurde kein Ei diagnostiziert.

Auch *Trichostrongyluseier* wurden nur in geringem Ausmaß ermittelt. Die Werte lagen zwischen 5 und 1. Im Januar, Februar und Dezember 1963 sowie im Februar und März 1964 verliefen die Untersuchungen negativ.

Der Kot der Kropfgazellen enthielt auch nur einzelne *Ostertagiaeier*. Ihre Anzahl lag zwischen 4 und 1 in den Monaten Januar und Februar 1963; im Januar 1964 konnten keine Eier nachgewiesen werden.

Trichuriseier wurden nur zeitweise und 1963 in geringer Zahl ermittelt. Die Untersuchungen im Februar, April und Juli verliefen negativ. 1964 konnte ein Anstieg beobachtet werden und zwar im Januar auf 6 und im Februar auf 40 Eier, doch fiel die Zahl im März wieder auf 1 Ei ab. (Graphische Darstellung Nr. 24.)



Graphische Darstellung Nr. 24 Durchschnittliche Anzahl der Eier von *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* und *Trichuris* pro Deckglas im Kot der Kropfgazellen

Von den *Mähnschafen* wurden ein Bock am 14. 5. 1958 aus dem Zoo in Barcelona und ein weibliches Tier am 29. 10. 1959 aus dem Zoo in Frankfurt, beide im Alter von drei Jahren, beschafft. Je ein Bocklamm wurde am 12. 5. 1959 und am 12. 1. 1960 und ein Schaflamm am 22. 3. 1961 geboren.

Die Zahl der *Haemonchuseier* schwankte zwischen 28 und 10, nur im April 1963 stieg die Zahl der Eier auf 74 an, und das Maximum mit 200 Eiern wurde im Juni beobachtet.

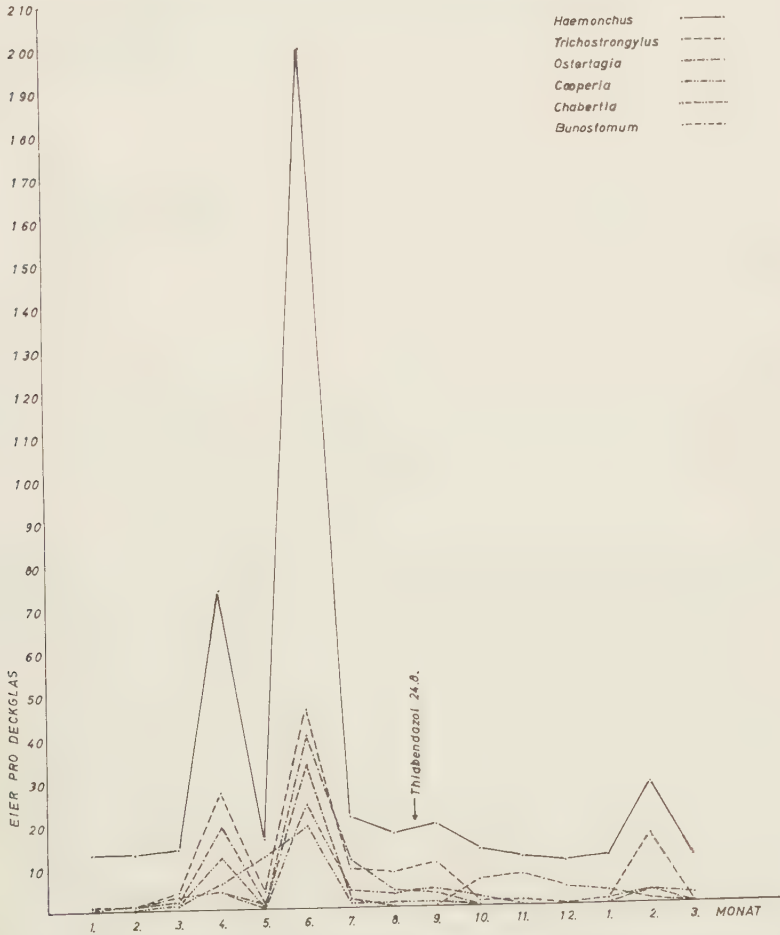
Eier von *Trichostrongylus* wurden in geringem Ausmaß, zwischen 16 und 1 schwankend, festgestellt. Nur 1963 im April war ein Anstieg auf 27 zu beobachten, und im Juni lag der Gipfel mit 46 Eiern. Im Dezember 1963 und im März 1964 konnten keine Eier nachgewiesen werden.

Auch die Zahl der *Ostertagiaeier* war niedrig, sie lag zwischen 11 und 1, nur im Juni 1963 wurden 40 Eier gefunden. Im Januar, Mai, Oktober, November und Dezember des gleichen Jahres konnte kein Ei nachgewiesen werden.

Cooperiaeier wurden 1963 im März, April, Juli, August und September in geringer Anzahl beobachtet. Das Maximum lag im Juni mit 19 Eiern.

Die meisten *Chabertiaeier* wurden ebenfalls im Juni mit 24 nachgewiesen. Während der übrigen Monate schwankte die Zahl zwischen 11 und 1. Im Januar, April, November und Dezember 1963 sowie im Januar und März 1964 waren die Proben negativ.

Die Zahl der Eier von *Bunostomum* war im April mit 19 hoch und lag im Juni mit 33 Eiern am höchsten. Im Januar, August und September 1963 sowie im März 1964 konnten keine Eier ermittelt werden. (Graphische Darstellung Nr. 25.)



Graphische Darstellung Nr. 25 Durchschnittliche Anzahl der Eier von *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Chabertia* und *Bunostomum* pro Deckglas im Kot der Mähnschafe sowie Zeitpunkt der Verabreichung von Thiabendazol

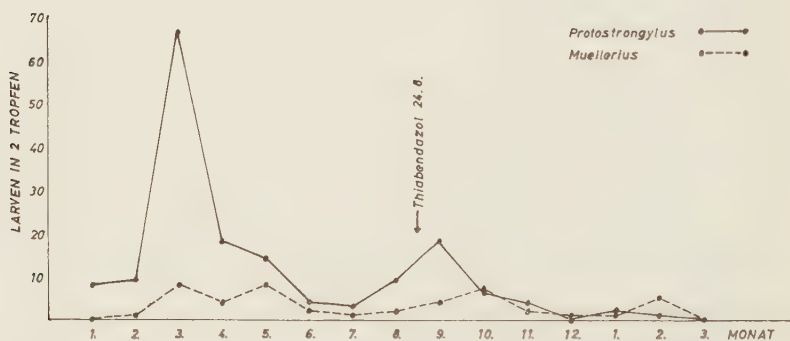
Im März 1963 wurden einmal 23 Eier von *Strongyloides* festgestellt.

*Protostrongylus*larven wurden mit Ausnahme der Proben von Dezember 1963 und März 1964 zwischen 18 und 1 schwankend beobachtet. 1963 im März erreichte die Zahl der Larven mit 66 ihren Höhepunkt.

*Muellerius*larven wurden nur in geringem Ausmaß gefunden. Die Zahl der Larven variierte zwischen 8 und 1. In der Probe vom März 1964 konnten keine *Muellerius*-larven nachgewiesen werden.

Im März 1963 wurden einmal 4 Larven von *Dictyocaulus* beobachtet.

Die Mähnschafe wurden am 24. 8. 1963 mit Thiabendazol behandelt. (Graphische Darstellung Nr. 26.)



Graphische Darstellung Nr. 26 Durchschnittliche Anzahl der Larven von *Protostrongylus* und *Muellerius* in zwei Tropfen Untersuchungsflüssigkeit von dem Kot der Mähnschafe sowie Zeitpunkt der Verabreichung von Thiabendazol

In der Mufflonherde wurden 1963 Ende Februar und Anfang März *Haemonchuseier* gefunden. Eier von *Trichostrongylus* konnten Ende Februar, im März, Anfang April und Anfang Mai nachgewiesen werden. Im März wurde je 1 Ei von *Ostertagia* festgestellt. Ein *Cooperia* konnte Anfang März ermittelt werden. *Oesophagostomum*-eier wurden Ende Februar und im März nachgewiesen. Ende Februar, im März und Anfang April konnten *Bunostomum*eier festgestellt werden. *Strongyloides*eier konnten im März und Anfang April nachgewiesen werden. Anfang Februar und Ende März wurde je ein *Trichuris*eier beobachtet. *Protostrongylus*larven wurden Anfang Februar, Anfang März, im April und Anfang Mai in geringer Zahl ermittelt. Die Larven von *Muellerius* wurden in großer Zahl während des ganzen Untersuchungszeitraumes in allen Proben gefunden (Tabelle 5).

	Wurm gattungen										
Datum der Untersuchung	Haemonchus	Trichostrongylus	Cooperia	Chabertia	Ostertagia	Oesophagostomum	Bunostomum	Strongyloides	Trichuris	Protostrongylus	Muellerius
13. 2. 1963	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	28
27. 2. 1963	3	5	—	—	2	2	1	—	—	—	30
7. 3. 1963	1	6	1	1	3	1	2	4	—	3	42
27. 3. 1963	—	7	1	—	2	1	9	10	1	—	23
5. 4. 1963	—	3	—	—	—	1	2	2	—	3	68
29. 4. 1963	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	100
12. 5. 1963	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5	203

Tabelle 5 Anzahl der Eier von Magen-Darmwürmern pro Deckglas und Anzahl der Larven von Lungenwürmern in zwei Tropfen aus Sammelkotproben der *Mufflonherde*

Bei den *Mufflonjungtieren* wurden 1963 je 1 Ei von *Haemonchus* Anfang Februar und bei dem männlichen Tier Ende April ermittelt. *Trichostrongyluseier* wurden Ende Januar, Ende Februar, im März, im April und Anfang Mai festgestellt. Im Februar, Anfang März, Mitte und Ende April wurden Eier von *Ostertagia* nachgewiesen.

Eier von *Cooperia* fanden sich nur Ende Februar, Mitte und Ende April und Anfang Mai. *Oesophagostomeier* wurden Ende Januar, Ende Februar, im März, im April und Anfang Mai gefunden. *Chabertiaeier* konnten im Februar, März, April und Anfang Mai beobachtet werden. *Bunostomeier* wurden im Februar, im April und Anfang Mai festgestellt. Eier von *Strongyloides* wurden Ende Februar, Anfang und Ende April nachgewiesen. Anfang Februar, Anfang März und bei dem weiblichen Tier Ende April wurden *Trichuriseier* gefunden. Auch *Protostrongyluslarven* waren von Januar bis Mai in allen Proben nachweisbar, sie waren in der ersten Probe mit 152 am zahlreichsten vertreten und gingen gegen Mai hin in der Zahl zurück. Larven von *Muellerius* wurden während des ganzen Untersuchungszeitraumes beobachtet und erreichten mit 575 pro Ausstrich ihre größte Anzahl Ende Februar. Auffallend war, daß die Zahl der Larven sowohl von *Muellerius* als auch von *Protostrongylus* Ende März und Anfang Mai sehr niedrig war (Tabelle 6, Seite 54).

		Wurm gattungen											
Datum der Unter- suchung	Geschlecht	Haemonchus	Trichostrongylus	Ostertagia	Cooperia	Oesophagostomum	Chabertia	Bunostomum	Strongyloides	Trichuris	Protostrongylus	Muellerius	
26. 1. 1963	♂ + ♀	—	1	—	—	1	—	—	—	—	152	350	
13. 2. 1963	♂ + ♀	1	—	1	—	—	2	1	—	1	85	425	
27. 2. 1963	♂ + ♀	—	2	1	1	1	1	2	4	—	75	575	
7. 3. 1963	♂ + ♀	—	1	1	—	1	1	—	—	2	90	450	
27. 3. 1963	♂ + ♀	—	2	—	—	2	2	—	—	—	1	3	
5. 4. 1963	♂ + ♀	—	2	—	—	1	1	3	2	—	4	64	
Dekelmin sct. 15. 4. 1963	♂	—	12	2	2	1	14	2	—	—	9	73	
	♀	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Dekelmin sct. 29. 4. 1963	♂	1	15	16	10	4	12	—	12	—	15	88	
	♀	—	9	5	2	—	6	2	—	1			
12. 5. 1963	♂	—	2	—	—	1	1	1	—	—	5	5	
	♀	—	1	—	—	—	—	—	—	—			

Tabelle 6 Anzahl der Eier von Magen-Darmwürmern pro Deckglas und Anzahl der Larven von Lungenwürmern in zwei Tropfen aus Kotproben der *Mufflonjungtiere* sowie Zeitpunkte der Dekelminverabreichung

Zwergziegen wurden seit 1950 in der »Wilhelma« gehalten, und der größte Teil der Herde stammt aus eigener Nachzucht und wurde in der »Wilhelma« geboren.

Eier von *Trichostrongylus* wurden nur im Januar, Februar, April, Mai und September 1963 sowie im Februar und März 1964 zwischen 4 und 1 schwankend festgestellt.

Strongyloideseier wurden im Januar, März, Mai und Juni 1963 sowie im Februar 1964 in einer Anzahl zwischen 7 und 1 beobachtet.

Je ein *Trichurisei* wurde im April und im September 1963 gefunden.

Protostrongyluslarven konnten während des ganzen Untersuchungszeitraumes nachgewiesen werden. Ihre Zahl betrug 1963 im Januar 32 und im Februar 31 und schwankte zwischen 15 und 2 mit Ausnahme von Januar 1964, in dem als Maximum 53 Larven ermittelt werden konnten.

Muelleriuslarven wurden im April, Mai, Oktober und November 1963 sowie im Januar, Februar und März 1964 in einer Anzahl zwischen 8 und 1 gefunden. (Graphische Darstellung Nr. 27.)



Graphische Darstellung Nr. 27 Durchschnittliche Anzahl der Larven von *Protostrongylus* und *Muellerius* in zwei Tropfen Untersuchungsflüssigkeit von dem Kot der Zwergziegen

Von den fünf untersuchten *Nilgauantilopen* hatten das männliche Tier und eine 1955 geborene Geiß keine Würmer. Im Kot des Muttertieres der bis 7. 6. 1963 vorhandenen Jungtiere fanden sich im Februar, März und April 1963 pro Ausstrich des Anreicherungs-sedimentes 1 bis 2 *Trichuriseier*. Bei einem weiteren weiblichen Tier konnten im Februar bei der ersten Untersuchung 6, bei der zweiten 2 *Trichuriseier* festgestellt werden. In einem Ende Januar 1963 angelegten Ausstrich von dem Kot der Geiß, die am 6. 2. 1963 an Tuberkulose verendete, wurden 32 *Trichuriseier* gefunden. In jeder Sammelkotprobe von den beiden Jungtieren wurden *Trichuriseier* ermittelt. Die Zahl der Eier pro Ausstrich erreichte im Februar 1963 mit 70 den Höhepunkt und ging bis zum Juni auf 1 Ei zurück. (Tabelle 7, Seite 56.)

Datum der Untersuchung	Zahl der Trichuriseier pro Ausstrich
30. 1. 1963	42
12. 2. 1963	40
27. 2. 1963	70
16. 3. 1963	56
29. 3. 1963	20
13. 4. 1963	24
28. 4. 1963	18
26. 5. 1963	10
4. 6. 1963	1

Tabelle 7 Anzahl der Trichuriseier pro Ausstrich in Sammelkotproben der
Jungtiere der Nilgauantilopen

Im Kot der *Rehe* wurden einmal im Januar 1963 ein *Ostertagiaei* und im März 1963 drei *Trichuriseier* gefunden.

Von den *Rentieren* konnten in den Kotproben vom Januar, Februar, April, Mai und Juni Eier von *Ostertagia* in geringer Zahl ermittelt werden.

Im Kot eines *Zeburindes* konnte im März 1963 ein *Trichostrongylidenei* festgestellt werden.

Bei den *Axishirschen*, der *Beisaantilope*, der *Schirrantilope*, dem *Wasserbock*, den *Weißschwanzgnus* und bei vier *Zwergzebus* konnten bei keiner Untersuchung Wurmeier oder Larven im Kot nachgewiesen werden.

D. Therapeutische Maßnahmen und ihre Auswirkungen

Um das Auftreten von Krankheitserscheinungen durch den Wurmbefall zu verhindern, führte ich bei verschiedenen Tieren und Tiergruppen Wurmuren durch. Bei den Zebras kam Piperazinzitrat-Pulver gegen Ascariden und bei den Steinböcken und Mähnschafen Thiabendazol gegen Magen-Darmstrongyriden zur Anwendung. Den Giraffen wurde Thiabendazol gegen *Monodontella giraffae* verabreicht.

Die Tiere erhielten am Abend vor der Medikation kein Futter. Am Behandlungstag wurde das Pulver unter die normale Kraftfuttermenge gemischt und zunächst nur diese Zubereitung angeboten, um eine restlose Aufnahme des Mittels zu gewährleisten. Für die Dosierung dienten die bei Pferden und Schafen üblichen Mengen als Maßstab, das heißt, von Piperazin wurden 20 g je 100 kg Körpergewicht bis zu einer Höchstdosis von 80 g und von Thiabendazol wurden 10 g je 100 kg Körpergewicht verabreicht. Das Körpergewicht der Tiere wurde geschätzt. Da die Größe der Mäh-

nenschaft sehr variierte und die Tiere bedeutende Unterschiede bei der Futteraufnahme zeigten, wurde die Thiabendazoldosis an der unteren Grenze gehalten.

Piperazinzitrat wurde am Anfang erst nach zwei Tagen ganz aufgenommen, doch nahm der Widerwille gegen das Präparat bei jeder neuen Verabreichung ab. Thiabendazol wurde dagegen von allen Tieren, auch von den sehr empfindlichen Giraffen, ohne Zögern mit dem Kraftfutter gefressen.

Zwei Tage nach der Kur wurden der Stall und das Gehege jeweils gründlich gereinigt und zum Teil mit Dekaseptol desinfiziert.

Weitere Behandlungen gegen akute Parasitosen wurden bei den Mufflons mit subkutanen Dekelmininjektionen durchgeführt. Die Tiere wurden, da sie zur Injektion sowieso eingefangen werden mußten, für die genaue Dosierung von 0,2 ml pro Kilogramm Körpergewicht vor der Behandlung gewogen.

Von den *Grant-Zebras* wurde bei dem Hengst Nr. 5, bei den Stuten Nr. 2 und 4 eine starke Ausscheidung von Ascarideneiern während der ersten 7 Monate des Jahres 1963 beobachtet. Am 5. 8. 1963 wurde Piperazinzitrat zum erstenmal verabreicht, worauf die Eizahl bei der folgenden Untersuchung stark zurückgegangen war. Die zweite Behandlung wurde am 7. 9. 1963 durchgeführt, und bei den danach vorgenommenen Kotuntersuchungen konnten keine Ascarideneier mehr nachgewiesen werden. Trotzdem wurde am 30. 12. 1963 noch einmal Piperazinzitrat verfüttert, um einer Neuansteckung vorzubeugen. Bei den Stuten Nr. 2 und 4 wurden bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes keine Ascarideneier ermittelt, während bei dem *Grant-Zebra-Hengst* im Februar 1964 wieder Ascarideneier gefunden wurden.

Der *Grevy-Zebra-Hengst* Nr. 4 wies als einziges Tier aus der *Grevy-Zebra-Herde* eine größere Zahl von Ascarideneiern im Kot auf. Auch bei ihm ging die Eiausscheidung nach der ersten Behandlung am 5. 8. 1963 stark zurück, und nach der zweiten Verabreichung des Mittels wurden bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes keine Ascarideneier mehr nachgewiesen. Prophylaktisch erhielten alle Tiere am 30. 12. 1963 Piperazinzitrat zum dritten Mal verabreicht.

Für eine exakte Beurteilung der Auswirkung der Behandlung der Zebras mit Piperazinzitrat fehlt die Kontrolle durch Beobachtung der Eiausscheidung bei einem unbehandelten Tier. Da aber die Gesundheit der Tiere im Vordergrund stand, konnte kein Tier von der Behandlung ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung dieser Gegebenheiten kann aber festgestellt werden, daß bei fünf Zebras sieben Monate lang Ascarideneier im Kot nachgewiesen werden konnten. Nach zweimaliger Behandlung der Tiere mit Piperazinzitrat im Abstand von etwa vier Wochen waren Ascarideneier fünf bzw. sieben Monate lang nicht mehr zu ermitteln. Das Wiederauftreten von Ascarideneiern im Kot des *Grant-Zebra-Hengstes* Nr. 5 im Februar 1964 läßt erkennen, daß Neuansteckungen aus der Umgebung der Tiere sehr wohl möglich sind.

In diesem Falle hätte eine erneute Behandlung unbedingt durchgeführt werden müssen, um einer Aussaat von Parasiteneiern vorzubeugen. Durch die Beendigung meiner Tätigkeit in der »Wilhelma« war es mir jedoch nicht möglich, die Kuren zu wiederholen. Die Untersuchungen zeigen aber auch, daß es kaum möglich ist, Stall und Gehege in einem zoologischen Garten von Parasitendauerformen ganz zu befreien.

Die große Widerstandsfähigkeit der Ascarideneier trägt außerdem dazu bei, daß selbst, nachdem fünf Monate lang von den Tieren keine Eier ausgeschieden wurden, nach dieser Zeit eine Neuinvasion stattfinden kann. Es muß daher auch nach erfolgreicher Wurmkur eine ständige Kontrolle der Tiere durch Kotuntersuchung durchgeführt werden, um Neuansteckungen frühzeitig zu erkennen und um durch sofort eingeleitete Behandlung der betroffenen Tiere eine Ausbreitung der Parasiten unter den übrigen Tieren des Bestandes zu verhindern.

Die Auswirkung der Thiabendazolbehandlung ist bei den *Alpensteinböcken* schwer zu bewerten, da bereits vor der Behandlung ein Rückgang in der Zahl der Eier der Magen-Darmwürmer festzustellen war. Im Gegensatz zu den *Mähnenschafen* wurde aber nach der Thiabendazolgabe zu keinem Zeitpunkt ein längeres Freisein des Kotes von Eiern beobachtet. Die Zahl der Trichostrongylideneier blieb im September nach der Behandlung gleich hoch wie im August.

Nach der Thiabendazolverabreichung stieg die Zahl der Ostertagiaeier im September geringfügig an und ging im Oktober ebenso wieder zurück.

Die nur geringe Anzahl von Cooperiaeiern ließ eine Auswertung der Thiabendazolwirkung nicht zu.

Einen ähnlichen Verlauf wie bei den Trichostrongylden- und den Ostertagiaeiern konnte auch bei den Chabertiaeiern ermittelt werden. Nach der Behandlung änderte sich die Zahl der Eier im Kot nicht.

Die Zahl der Monodontellaeier und Larven war vor der Behandlung der *Giraffen* mit Thiabendazol auf einem Höchststand angelangt und ging bei den zwei der Medikation folgenden Untersuchungen etwa auf die Hälfte zurück. Vier Wochen nach der Kur konnten keine Eier oder Larven gefunden werden. Auch bei den zwei darauffolgenden Untersuchungen waren nur einige Eier und Larven nachzuweisen, und bei der letzten Kontrolle am 11. 11. 1963 enthielt die Probe keine Monodontellaeier oder -larven.

Den *Mähnenschafen* wurde am 24. 8. 1963 Thiabendazol verabreicht. Das Ergebnis dieser Behandlung kann durch das Fehlen einer unbehandelten Kontrolle und weil bereits im Juli ein starker Abfall der Eizahlen von Magen-Darmwürmern im Kot der Tiere feststellbar war, ebenso wie bei den *Alpensteinböcken*, nur mit Vorbehalt beurteilt werden. Der Rückgang setzte sich auch im August fort, so daß man ein weiteres Absinken im September auch ohne Thiabendazolverabreichung hätte erwarten können.

Die Haemonchuseier nahmen im September nochmals zu, um im Oktober und November stark abzusinken.

Ähnlich verhielten sich die Eier von Trichostrongylus, deren Zahl im September nach der Thiabendazolgabe anstieg, im Oktober und November aber wieder abfiel.

Ostertagiaeier konnten im September noch beobachtet werden, während im Oktober, November und Dezember keine Eier gefunden wurden.

Die Cooperiaeier hielten sich nach der Behandlung im September auf gleicher Höhe wie im August und waren von Oktober an bis zur Beendigung der Untersuchungen nicht mehr festzustellen.

Die Zahl der Chabertiaeier stieg im September nach der Thiabendazolgabe geringfügig an, um im Oktober wieder abzufallen.

Bei den *Alpensteinböcken* und den *Mähnschafen* hatte die Thiabendazolverabreichung demnach keine deutlich erkennbare Verminderung der Eizahlen von Magen-Darmwürmern im Kot zur Folge.

Bei den beiden *Mufflonjungtieren*, die mit Dekelmin behandelt wurden, war nach der ersten Injektion des Mittels ein Ansteigen der Eier von Trichostrongylus und Chabertia und nach der zweiten Injektion außerdem eine Zunahme der Eier von Ostertagia, Cooperia und Strongyloides beobachtet worden. Bei der dritten Untersuchung nach der ersten Injektion wurden etwa die gleichen Verhältnisse wie vor der Behandlung ermittelt. Durch den Verkauf der Tiere am 15. 5. 1963 konnten weitere Untersuchungen nicht durchgeführt werden.

E. Besprechung der Ergebnisse

Bei den Zebras wurden Eier von kleinen und großen Strongyliden und Parascaris festgestellt. Die Zahl der Eier von kleinen Strongyliden war bei den Grant-Zebra-Stuten Nr. 2 und 4 und bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 so groß, daß jahreszeitliche Schwankungen beurteilt werden konnten. Den stärksten Eigehalt wies der Kot der Grant-Zebra-Stute Nr. 2 auf, während im Kot der Grant-Zebra-Stute Nr. 4 die geringste Zahl von Eiern gefunden wurde. Bei den beiden Stuten lag das Maximum der Eizahlen im März, während der Hengst im April die größte Zahl von Eiern ausschied. Rechnet man mit einer Präpatentperiode von 9 bis 12 Wochen für kleine Strongyliden, so erkennt man, daß die Hauptinvasion im November und Dezember 1962 stattgefunden haben muß, das heißt zu einer Zeit, in der die Tiere hauptsächlich im Stall gehalten wurden. Durch den sehr kalten Winter 1962/63 wurden die Stallungen nur wenig gelüftet und die Tiere wurden nur kurzfristig ins Freie gelassen. Die Stallwände und der Boden, von dem aus das Futter angeboten wurde, waren in dieser Zeit durch Kondenswasser sehr feucht und boten der Entwicklung der Eier und Larven der kleinen Strongyliden eine außerordentlich günstige Umwelt. Die Fütterung vom Boden leistete der Invasion weiteren Vorschub, so daß während des Stallaufenthaltes mehr Larven aufgenommen wurden als in Zeiten, in denen sich die Tiere vorwiegend im Gehege befanden. Daraus erklärt sich die hohe Eizahl im März und April. Während bei der Grant-Zebra-Stute Nr. 2 im Juli und August nochmals eine Zunahme der Eier zu verzeichnen war, nahmen die Eier im Kot der beiden anderen Tiere bis zum Jahresende mit geringen Schwankungen ständig ab, und im Dezember waren im Kot von allen drei Tieren keine Eier von kleinen Strongyliden nachzuweisen. Der Rückgang läßt sich mit der Haltung während des Sommers im Gehege sowie mit der Abnahme der Niederschlagsmenge und dem Absinken der Temperatur erklären.

Eine größere Zahl von Eiern von großen Strongyliden wurde im Kot der Grant-Zebra-Stuten Nr. 2 und 4 sowie bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 gefunden. Die

Grant-Zebra-Stute Nr. 2 schied am wenigsten Eier aus, während der Hengst die größte Zahl von Eiern im Kot erkennen ließ. Bei dem Hengst lag das Maximum mit einer außergewöhnlich hohen Zahl von 139 Eiern pro Deckglas im März, während bei den zwei Stuten im April die meisten Eier nachgewiesen wurden. Unter Berücksichtigung einer Präpatenzperiode von 6 bis 9 Monaten für große Strongyliden würde die Hauptinvasion, die für das Maximum im März und April mitverantwortlich ist, im Spätsommer 1962 und Herbst 1962 gelegen sein. Die Abnahme der Sonnenintensität, die als austrocknender Faktor der Entwicklung der Strongylidenlarven entgegensteht, und der schon beginnende längere Stallaufenthalt dürften die stärkere Invasion sowohl im Gehege als auch im Stall zu dieser Zeit bewirkt haben. Die Höhe der Eiausscheidung ist aber nicht allein abhängig von der Zahl der vorhandenen weiblichen adulten Würmer, sondern wird auch durch die Zusammensetzung der Nahrung der Wirte beeinflusst. So ist anzunehmen, daß die Grünfütterung im Frühjahr ganz allgemein eine die Eiausscheidung anregende Wirkung auf die Würmer ausübt. Außerdem ist die Eiproduktion der Weibchen auf eine bestimmte, bei den einzelnen Wurmartenschieden verschiedene lange Zeit beschränkt. Die Eiausscheidung erreicht etwa drei bis vier Wochen nach dem Beginn einen Höhepunkt, der eine Zeitlang anhält, worauf die Zahl der Eier zurückgeht, und schließlich hört die Bildung der Eier ganz auf (BORCHERT 1962). Darüber hinaus spielen für die Stärke der Eiausscheidung sicher auch noch die augenblickliche Haltung und die Umwelt, das epidemiologische Geschehen sowie der Gesundheitszustand und die momentane Widerstandskraft der Wirte eine Rolle.

Parascariseier wurden bei dem Grant-Zebra-Fohlen Nr. 1B in zunehmender Zahl bis zum Tod des Tieres gefunden, während bei dem Muttertier, der Grant-Zebra-Stute Nr. 1A, keine Parascariseier nachgewiesen werden konnten. Die stärkste Ausscheidung wies der Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 auf, ihm folgten der Grevy-Zebra-Hengst Nr. 4, die Grant-Zebra-Stute Nr. 2, und die wenigsten Eier wurden bei der Grant-Zebra-Stute Nr. 4 nachgewiesen. Während das Maximum der Eiausscheidung bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 im März lag, wurden die meisten Eier bei den Grant-Zebra-Stuten im Mai und bei dem Grevy-Zebra-Hengst Nr. 4 im Juli ausgeschieden. Im Anschluß an die zweimalige Piperazinverabreichung konnten keine Spulwurmeier bei den Zebras mehr nachgewiesen werden, nur bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 wurden im Februar 1964 Parascariseier festgestellt.

Bei einer Präpatenzzeit für Parascaris von 81 bis 83 Tagen (BORCHERT 1962) liegt die Hauptinvasion bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 im Winter, wobei die Stallverhältnisse mit Dunkelheit, Feuchtigkeit und Fütterung vom Boden die Entwicklung und die Invasionsmöglichkeit der Spulwurmeier begünstigt haben. Die starke Eiausscheidung im Mai bei den beiden Grant-Zebra-Stuten dürfte ebenfalls noch mit der recht langen Stallhaltung im Frühjahr 1963 zusammenhängen, während das Maximum bei dem Grevy-Zebra-Hengst Nr. 4 und der Anstieg bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 im Juli auf eine erhöhte Ansteckung im Frühjahr 1963 sowohl im Stall als auch im Gehege bei Ansteigen der Temperatur und Feuchtigkeit zurückzuführen ist. Das Wiederauftreten von Parascariseiern im Februar 1964 bei dem Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 ist durch die günstigen Invasionsbedingungen während des Stallauf-

enthaltet zu erklären. Die Ansteckung erfolgte demnach vorwiegend im Stall, wobei auch neben der Fütterung vom Boden schlechte Angewohnheiten wie »Kotfressen« eine Rolle spielen dürften. Daraus ist aber weiterhin zu erkennen, daß durch Wurmkuren allein ohne hygienische Maßnahmen der Wurmbefall und insbesondere der Spulwurmbefall, bei dem einmal die sehr starke Eiausscheidung der Weibchen überhaupt und zum anderen die große Widerstandskraft der Eier ins Gewicht fallen, nicht dauerhaft beseitigt werden kann. Eine mehrmals gründlich durchgeführte Desinfektion der Stallungen mit Dekaseptol und die Trockenlegung und Aufschüttung der Gehege mit Kies sind unabdingbare Forderungen, die mit der Wurmkur verbunden werden müssen. Wie wichtig diese hygienischen Maßnahmen sind, geht auch aus der Tatsache hervor, daß am 30. 12. 1963 noch einmal Piperazinitrat verabreicht wurde, ohne daß dadurch die Eiausscheidung im Februar 1964 verhindert werden konnte. Offenbar befanden sich zu diesem Zeitpunkt wandernde Larven in der Leber und in der Lunge, die in diesen Organen nicht von dem Präparat geschädigt werden konnten. Auch eine Wiederholung der Piperazingabe im Januar 1964 hätte nur einen kurzfristigen Erfolg gehabt, denn es ist anzunehmen, daß Spulwurmeier während der ganzen Zeit, in der keine Eier von den Zebras mehr ausgeschieden wurden, aus der Umgebung hätten aufgenommen werden können. Daß allerdings der Grant-Zebra-Hengst Nr. 5 allein eine Eiausscheidung zeigte, läßt den Schluß zu, daß der Hengst eine besondere Anfälligkeit gegenüber Wurminvasionen aufwies. Dies wird auch durch die Feststellung erhärtet, daß bei diesem Tier die Wurmeiausscheidung grundsätzlich sehr stark war. Neben den oben schon erwähnten Faktoren spielen individuelle Anfälligkeit der Tiere für den Wurmbefall grundsätzlich, sowie Immunitäts- und Prämunitionsverhältnisse im speziellen, eine nicht unerhebliche Rolle.

Von den zwei *Grevy-Zebroiden* wurden Eier von kleinen und großen Strongyliden in größerer Anzahl ausgeschieden. Bei der Grevy-Zebroid-Stute Nr. 1 konnten jahreszeitliche Schwankungen in der Zahl der Eier von kleinen Strongyliden festgestellt werden, während Eier von großen Strongyliden ohne erhebliche Unterschiede während der ganzen Untersuchungszeit beobachtet wurden. Die fortlaufend registrierten Zahlen der ausgeschiedenen Eier von kleinen Strongyliden weisen zwei Gipfel im Verlaufe des Untersuchungszeitraumes auf. Der erste Höhepunkt lag im April und das Maximum im September. Demnach mußten starke Invasionen einmal zu Anfang des Jahres noch während der Stallhaltung und zum anderen Mitte des Jahres 1963 zu einer Zeit, in der die Temperatur weitgehend angestiegen und die Niederschlagsmenge maximal war, stattgefunden haben. Sowohl die feuchtwarmen Stallverhältnisse als auch der durchnässte Boden des Geheges boten Eiern und Larven von kleinen Strongyliden gute Entwicklungsmöglichkeiten. Bei dem Grevy-Zebroid-Hengst Nr. 2 waren die Eizahlen von kleinen und großen Strongyliden sehr hoch und auch gleichen Schwankungen unterlegen. Bis zum Tötungstag konnten zwei Gipfel beobachtet werden. Einmal lag ein nahezu gleicher Höhepunkt von beiden Wurmeigattungen im März, zum anderen fielen beide Maxima in den Juli, wenngleich die Eier von kleinen Strongyliden dabei fast die doppelte Anzahl erreichten wie die von großen Strongyliden. Im August ging die Zahl der Eier zurück, wobei die Eier der großen Strongyliden jedoch etwa dreimal so stark abfielen wie die der kleinen

Strongyliden. Der nahezu parallele Verlauf der Eiausscheidung läßt erkennen, daß bei diesem Tier die Einflüsse aus der Umwelt auf die Zahl der Wurmeier offenbar sehr groß war, denn bei den unterschiedlichen Präpatentperioden, die nach BORCHERT (1962) für kleine Strongyliden 9 bis 12 Wochen und für große Strongyliden 6 bis 8 Monate betragen, ist es unwahrscheinlich, daß die Besiedlung des Tieres mit Würmern der beiden Gattungen gerade die Größe erreichte, daß von ihnen gleichviel Eier ausgeschieden wurden. Hier spielen sicher mehr die Faktoren Fütterung und Gesundheitszustand des Wirtes zusammen mit seiner individuellen Widerstandskraft die ausschlaggebende Rolle.

Bei den *Shetland-Ponys* konnten jahreszeitliche Einflüsse nicht ermittelt werden. Die Schwankungen der Eizahlen von kleinen und großen Strongyliden bei den Shetland-Ponys sind auf individuelle Faktoren zurückzuführen und weder mit den für die Tiere gleichen Umweltverhältnissen noch den ähnlichen Invasionsmöglichkeiten in Zusammenhang zu bringen.

Die *Zwergesel* schieden viele Eier von kleinen Strongyliden und in geringer Anzahl Eier von großen Strongyliden aus. Der Zwergesel-Hengst Nr. 2 wies die höchsten Zahlen von Eiern von kleinen Strongyliden auf und ließ drei Gipfel erkennen, wobei das Maximum im April, der nächsthöchste Stand im August und die letzte Spitze im Februar 1964 gelegen waren. Das Minimum an Eiern von kleinen Strongyliden wurde im Januar 1964 registriert. Die Anstiege im April und August zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit der Grevy-Zebroid-Stute Nr. 1, doch fehlt bei dieser der dritte Gipfel im Februar 1964. Zieht man aus der Größe der Eiausscheidung einen Rückschluß auf die Invasionsstärke, dann ersieht man, daß der stärkste Befall noch während einer Zeit stattgefunden hat, in der die Tiere im Stall gehalten wurden, in der jedoch auch die Außentemperatur schon anstieg und noch reichlich Niederschläge zu verzeichnen waren. Der Tiefstand im Juni läßt sich aus dem langsamen Zunehmen der Temperatur im Frühjahr 1963 und dem Rückgang der Niederschlagsmenge im März 1963 erklären. Der Gipfel im August steht im Zusammenhang mit der Erwärmung und der Zunahme der Feuchtigkeit im Mai, während das Minimum im Januar sich von den geringen Niederschlägen und der Abkühlung im Oktober–November ableiten läßt. Der dritte Anstieg der Eier von kleinen Palisadenwürmern schließlich kann als Folge des Stallaufenthaltes und der Zunahme der Feuchtigkeit im Dezember angesehen werden. Neben diesen klimatischen Einflüssen spielen sicher auch noch die anderen Faktoren, die auf die Eiausscheidung einwirken, eine nicht unerhebliche Rolle, wie aus den Zahlen der Eier von kleinen Strongyliden bei den drei Zwergesel-Stuten zu ersehen ist. Bei diesen liegen die Maxima alle im Januar 1963, und es nimmt die Zahl der Eier bis zum Mai, Juni und Juli gleichermaßen ab, um im September nochmals anzusteigen. Individuelle Unterschiede und die Befallstärke können für diese Differenz verantwortlich sein.

Die Zahl der Eier von großen Palisadenwürmern bei den Zwergeseln geben kein charakteristisches Bild, nur bei dem Zwergesel-Hengst fällt der Anstieg im Februar und März 1964 auf, den man unschwer mit der Wärme und den Niederschlägen in der Mitte des Jahres 1963 in Zusammenhang bringen kann. Allerdings kann einmal bei der Stute Nr. 4 eine ähnliche Zunahme beobachtet werden, während die beiden

anderen Stuten dies nicht erkennen lassen. Bei der Zwergesel-Stute Nr. 1 wurden die meisten Eier von großen Strongyliden gefunden, und die Zahlen unterlagen, wie bei dem Grevy-Zebroid-Hengst Nr. 2, fast den gleichen Schwankungen wie die Eier der kleinen Strongyliden mit Ausnahme des Anstieges der letzteren im Januar und Februar 1964. Deutlich ist die Übereinstimmung der Schwankungen zu beobachten; nämlich von dem Maximum im Januar 1963 an über das darauffolgende Absinken der Eizahlen bis Mai und weiter bis zum Ansteigen im September. Auch bei diesem Tier wurde die Eiausscheidung offenbar hauptsächlich durch Fütterung und individuelle Disposition des Wirtes beeinflusst und weniger durch die Stärke der Invasion.

Bei den *Alpensteinböcken* wurden am meisten *Trichostrongyluseier* festgestellt. Ihnen folgten in der Zahl abnehmend *Chabertiaeier*, *Ostertagiaeier* und *Cooperiaeier*. Wenn auch die Eizahlen von *Ostertagia*, *Cooperia* und *Chabertia* gering waren, so ließ sich doch bei allen Wurmgesellschaften, einschließlich der *Trichostrongylus*-eier, ein Ansteigen im Mai und November 1963 sowie im Februar 1964 beobachten. Die beiden Gipfel im Mai und November können auf eine erhöhte Invasion während der vorangegangenen niederschlagsreichen Monate zurückgeführt werden. Bei dem Anstieg im Februar dürften dagegen schwächende Einflüsse auf die Widerstandskraft der *Alpensteinböcke* durch die Winterfütterung eine bedeutendere Rolle spielen. Ein Vergleich mit den Eizahlen der gleichen Wurmgesellschaften zeigt keinerlei Übereinstimmung.

Lungenwurmlarven wurden von den *Alpensteinböcken* in großer Zahl ausgeschieden, wobei etwa 20mal mehr *Muelleriuslarven* als *Protostrongyluslarven* beobachtet werden konnten. Bei den *Muelleriuslarven* lag das Maximum im Mai, während die meisten *Protostrongyluslarven* im Oktober nachgewiesen werden konnten. Das Maximum der *Muelleriuslarven* und der Anstieg der *Protostrongyluslarven* kann im Zusammenhang mit dem feuchten und warmen Wetter sowie mit dem Auftreten der Zwischenwirte in dieser Zeit stehen. Die kurz andauernden Schwankungen weisen andererseits darauf hin, daß nicht nur die Invasionsstärke, sondern auch andere, die Eiablage der Würmer schneller beeinflussende Faktoren, wie zum Beispiel die Futterzusammensetzung, wirksam sind.

Die *Burenziegen* wiesen nur eine stärkere Ausscheidung von *Protostrongyluslarven* auf. Das Maximum lag im April und ein zweiter Anstieg im September. Auch hier dürften für die Schwankungen neben der Invasionsstärke andere Umweltfaktoren verantwortlich sein.

Bei den *Kropfgazellen* waren die absoluten Zahlen der gefundenen Wurmeier bei den Magen-Darmwürmern so klein, daß Schwankungen während der Untersuchungszeit nicht deutlich hervortraten.

Die Schwankungen der Eizahlen im Kot der *Mähnschafe* zeigen einen einheitlichen Verlauf sowohl bei den Magenfadenwürmern, den Dickdarmwürmern als auch Hakenwürmern. Die Eier von *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* und *Cooperia* sowie von *Chabertia* und *Bunostomum* waren im Frühjahr 1963 in geringer Zahl vorhanden und erreichten im Juni ein Maximum, dem ein Anstieg im April und ein Tiefstand im Mai, den alle Wurmeier mit Ausnahme der *Cooperiaeier* aufwiesen, vorausgegangen war. Im Juli ging bei allen Wurmgesellschaften die Zahl der Eier zu-

rück. Im Februar 1964 konnte bei allen Wurmeiern außer bei *Cooperia* und *Bunostomum* eine Zunahme festgestellt werden, die allerdings im März wieder zurückging. Die Einheitlichkeit in den Schwankungen der Eizahlen ist auf den Ausgleich zurückzuführen, den jede Sammelkotprobe gegenüber Einzeltierkotproben aufweist. Individuelle Schwankungen treten in den Hintergrund. Hinzu kommen die verhältnismäßig kurzen Präpatentperioden, die bei den sechs Wurmgesellschaften ebenfalls in engen Grenzen liegen. Umweltfaktoren wie Klima, Bodenbeschaffenheit, Stallverhältnisse, Fütterung, wie auch Invasionsmöglichkeit und Befallsstärke werden sich daher hinsichtlich der Schwankungen gleichermaßen bei allen Wurmgesellschaften auswirken. Nach den von BORCHERT (1962) angegebenen Vermehrungsraten für die Magenfadwürmer dürfte die Besiedlung der Mähnschafe im Maximum mit adulten *Trichostrongylus*-Exemplaren am stärksten gewesen sein. Ihnen folgten in der Zahl bedeutend geringer *Ostertagia*, *Haemonchus* und *Cooperia*. Auf 100 *Trichostrongylus*-würmer entfielen im Maximum etwa 24 *Ostertagia*-, 18 *Haemonchus*- und 17 *Cooperia*-Exemplare.

Im Gegensatz zu den Magen-Darmwürmern zeigen die zwei *Metastrongyliden* bei den Mähnschafen uneinheitliche Larvenausscheidungen. Obwohl die Präpatentperiode und die Entwicklung von *Protostrongylus* und *Muellerius* etwa gleich sind, wurden *Protostrongylus*-Larven in größerer Anzahl und mit erheblicheren Schwankungen beobachtet als dies bei den *Muellerius*-Larven der Fall war. Das Maximum der Larvenausscheidung von *Protostrongylus* lag im März 1963, worauf die Zahl der Larven bis zum Juli stark zurückging, um im September noch einmal anzusteigen. Da die beiden Lungenwurmgesellschaften für ihre Entwicklung Landschnecken als Zwischenwirte benötigen und die Präpatentperiode etwa 19 bis 22 Tage beträgt, ist der Anstieg der Larven im März 1963 nicht auf eine frische Invasion zurückzuführen. Es wurde ausschließlich Heu aus dem Rosensteinpark gefüttert, deshalb kann auch eine Ansteckung mit infizierten Schnecken im Winterschlaf ausgeschlossen werden. Es ist vielmehr anzunehmen, daß diese Larven von Würmern stammen, die schon 1962 die Tiere befallen haben. Der Grund für die maximale Ausscheidung von Larven im März 1963 ist offenbar in den veränderten Umweltfaktoren des Frühjahres zu suchen, die die Würmer zur vermehrten Eiablage angeregt haben. Dagegen ist die Zunahme der Larven im September wohl durch die günstigen Invasionsmöglichkeiten infolge der feuchtwarmen Witterung und durch das Vorhandensein der Zwischenwirte im Gehege bedingt.

Bei den *Zwergziegen* traten ebenfalls *Protostrongylus*-Larven in großer Zahl auf. Im Januar und Februar 1963 wurde ein hoher Stand der Larvenzahl festgestellt, worauf bis zum Dezember 1963 die Zahl der Larven absank und nur gering schwankte. Im Januar 1964 wiesen die Larven ein erhebliches Maximum auf, doch ging die Zahl der Larven schon im Februar und auch im März 1964 stark zurück. Die beiden Gipfel in der kalten Jahreszeit, in der die Zwischenwirte sicher nicht vorkommen und eine Ansteckung durch das Heu aus dem Rosensteinpark nicht möglich war, lassen erkennen, daß bei einer Präpatentperiode von 19 bis 22 Tagen (BORCHERT 1962) die hohe Larvenzahl nicht nur auf die Invasionsstärke zurückzuführen ist, sondern auch auf anderen, die Eiablage fördernden Faktoren beruht.

VIII. Zusammenfassung

1. Es wurden 26 Einhufer und 72 Wiederkäuer des Zoologischen Gartens »Wilhelma« in Stuttgart-Bad Cannstatt zweimal monatlich vom 1. 1. 1963 bis 31. 3. 1964 koprologisch, qualitativ und quantitativ, auf Nematodeneier und -larven untersucht. Insgesamt wurden rund 1400 Proben kontrolliert.
2. 82% der kontrollierten Tiere schieden Wurmeier und -larven aus, und zwar die Einhufer Eier von kleinen und großen Strongyliden und von *Parascaris*, die Wiederkäuer Eier von *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Chabertia*, *Bunostomum*, *Monodontella*, *Strongyloides* und *Trichuris* sowie Larven von *Dictyocaulus*, *Protostrongylus* und *Muellerius*.
3. Jahreszeitliche Schwankungen in der Zahl der ausgeschiedenen Wurmeier und -larven wurden von den Grant-Zebras, den Grevy-Zebras, den Grevy-Zebroiden, den Ponys, den Zwergeseln, den Alpensteinböcken, den Burenziegen, den Kropfgazellen, den Mähnschafen und den Zwergziegen graphisch dargestellt. Weder bei den Einhufern noch bei den Wiederkäuern ließen sich übereinstimmende, allgemeingültige Werte für alle bei diesen Tiergruppen vorkommenden Würmer festlegen. Einander ähnliche Schwankungen konnten nur bei Tieren derselben Art und für Würmer derselben Gattung beobachtet werden.
4. Als Ursachen für die Schwankungen wurden folgende Faktoren angesehen:
 - a) Invasionsmöglichkeit unter Berücksichtigung der Präpatentperiode und der jeweiligen Umweltverhältnisse für den Parasiten;
 - b) Invasionsstärke und Höhe der Eiausscheidung durch die adulten weiblichen Würmer;
 - c) Futterzusammensetzung;
 - d) Gesundheitszustand der Tiere und damit verbunden allgemeine Widerstandskraft und Abwehrfähigkeit des Wirtes;
 - e) Immunitäts- und Prämunitätsverhältnisse als spezifische Abwehrmechanismen.
5. Bei den Axishirschen, der Beisaantilope, der Schirrantilope, dem Wasserbock, den Weißschwanzgnus und bei vier Zwergzebus, insgesamt 18 Tieren, das sind rund 18% aller untersuchten Tiere, wurden keine Wurmeier oder -larven nachgewiesen.
6. Um das Auftreten von Krankheitserscheinungen in Form von akuten Parasitosen zu verhindern, wurden die Zebras mit Piperazinzitrat gegen Ascariden und die Alpensteinböcke, Giraffen und Mähnschafe mit Thiabendazol gegen Magen-Darmwürmer behandelt. Nach zweimaliger Anwendung von Piperazinzitrat konnten bei den Zebras keine Ascarideneier mehr nachgewiesen werden. Auf die Eiausscheidung der Magen-Darmwürmer bei den Alpensteinböcken und Mähnen-

schafen hatte die Thiabendazolbehandlung keine Auswirkung. Die Zahl der Monodontellaeier und -larven im Kot der Giraffen ging nach der Behandlung der Tiere mit Thiabendazol stark zurück.

7. Nur durch mehrjährige Kontrolle der Tiere eines Tiergartens können die einzelnen Ursachen, die den Parasitenbefall beeinflussen, herauskristallisiert und erfolgreiche Bekämpfungsmaßnahmen erarbeitet werden. Neben der Therapie in Form von Wurmkuren ist zur Ausschaltung von Wurminvasionen besonders auf die Prophylaxe durch gründliche Reinigung, Trockenlegung und Desinfektion der Ställe und Gehege größter Wert zu legen. Dadurch wird der Gesundheitszustand der Zootiere wesentlich gefördert und Verluste können vermieden werden.

IX. Literaturverzeichnis

1. Bommel, A. C. V. van, Peters, J. C., Zwart, P.: Bericht über die Geburten und Todesfälle im Königlichen Zoo Rotterdam während des Jahres 1958.
T. Diergeneesk **85**, 1203–13, 1960.
2. Boch, J.: Bekämpfung parasitischer Nematoden bei Zootieren mit Phenothiazin.
Vet.-med. Nachr. 211–216, 1957.
3. Boch, J. und Hörchner, F.: Endoparasiten des Muffelwildes (*Ovis musimon*).
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **75**, 325–328, 1962/1.
4. Boch, J. und Hörchner, F.: Zur Bekämpfung der Pferdestrongylien.
Tierärztl. Umsch. **17**, 419–420, 1962/2.
5. Borchert, A.: Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte.
3. Aufl., S. Hirzel Verlag Leipzig, 1962.
6. Buchwalder, R.: Koprologische Untersuchungen bei Cameliden (*Camelus dromedarius*, *Camelus bactrianus*) im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde unter besonderer Berücksichtigung des Jahreszyklus.
Arch exp. Vet.-Med. **16**, 413–431, 1962.
7. Cobbold, T. S.: List of entozoa including pentasomes animals dying at the society's menagerie, between the years 1852–1860 inclusive with descriptions of several new species.
Proc. zool. Soc. Lond. **30**, 117–127, 1861.
8. Colombo, S.: Parasitologische Untersuchungen an Steinböcken und Gamsen des Nationalparks Gran Paradiso.
Clin. vet. **81**, 193–204, 1958.
9. Crisp, E.: On the causes of death of the animals in the society's gardens from 1851–1860.
Proc. zool. Soc. Lond. **30**, 175–190, 1860.
10. Dobberstein, J.: Über Sektionsbefunde bei den in zoologischen Gärten gehaltenen Tieren.
Berl. tierärztl. Wschr. **52**, 389–392, 1936.
11. Fiebiger, J.: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere sowie des Menschen
4. Aufl., Verlag Urban u. Schwarzenberg Wien, 1947.
12. Fülleborn, F.: Die Anreicherung der Helmintheneier mit Kochsalzlösung.
Dtsch. med. Wschr. **46**, 714–715, 1920.

13. Fuhrmann, O.: Cestodes d'Angola.
Rev. suisse Zool. **50**, 449—471, 1943.
14. Hamerton, A. E.: Report on the death's occurring in the society's gardens during 1930.
Proc. zool. Soc. Lond. **101**, 527, 1931.
15. Hamerton, A. E.: Report on the death's occurring in the society's gardens during 1932.
Proc. zool. Soc. Lond. **103**, 451, 1933.
16. Hamerton, A. E.: Report on the death's occurring in the society's gardens during 1935.
Proc. zool. Soc. Lond. **106**, 659, 1936.
17. Heidegger, E.: Wurmtafeln zum Bestimmen der wichtigsten Haustierparasiten.
2. Aufl., Verlag Enke Stuttgart, 1952.
18. Hung, S. L.: Über den Nachweis von Hakenwurmeiern im Kote, den Wert ihrer quantitativen Bestimmung und eine einfache neue Methode für letztere.
Arch. Schiffs- u. Tropenhyg. **30**, 399, 1926.
19. Iwata, M.: On a cestode parasitic in a giraffe.
Dobuts, Zasshi, Tokyo **52**, 48—49, 1940.
20. Jakob, E.: Methodische Krankheitsbekämpfung und Verhütung bei Zootieren.
Der Zoolog. Garten **19**, 243, 1952.
21. Kreis, H. A.: Parasitologische Nematoden aus dem Zoologischen Garten in Basel.
Zbl. Bakt., I. Abt. Orig. **141**, 279—304, 1938.
22. Kreis, H. A.: Die Diagnose des Nematodenbefalles beim lebenden Tier.
Acta trop. **7**, 151—170, 1950.
23. Kreis, H. A.: Helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken und bei Haustieren.
Schweiz. Arch. Tierheilk. **94**, 499—502, 1952.
24. Kreis, H. A.: Neue helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken, bei Haustieren und bei Tieren des Schweizerischen Nationalparkes.
Schweiz. Arch. Tierheilk. **104**, 94—115 und 169—194, 1962.
25. Kuntze, A.: Aus der zootierärztlichen Arbeit.
Medicamentum **1**, 9—15, 1963.
26. Lee, R. P., Armour, J. und Ross, J. G.: The seasonal variations of strongyle infestation in Nigerian zebu cattle.
Brit. vet. J. **116**, 34—46, 1960.

27. Martinaglia, G.: Some considerations regarding the health of wild animals in captivity.
S. Afr. J. med. Sci. **33**, 833–844, 1937.
28. Mc Clure, G. W.: Nematode parasites of mammals from specimens collected in New York zoological park in 1932.
Zoologica, N. Y. **15**, 49–60, 1934.
29. Mendheim, H. und Steinbacher, G.: Über den Wurmbefall bei Zootieren und seine Behandlung.
Der zoolog. Garten **21**, 263–270, 1956.
30. Morgan, D. O., Parnell, J. W. und Rayski, C.: Further observations on the seasonal variation in worm-egg output in Scottish hill sheep.
J. Helminth **24**, 101–122, 1950.
31. Morgan, D. O., Parnell, J. W. und Rayski, C.: The seasonal variations in the worm burden of Scottish hill sheep.
J. Helminth **25**, 177–212, 1951.
32. Oschmann, K. G.: Über die periodische Eiausscheidung von Endoparasiten des Schafes.
Vet.-med. Diss. München, 1955.
33. Porter, A.: Report of the honorary parasitologist for 1942.
Proc. zool. Soc. Lond. **113**, 161–163, 1943.
34. Porter, A.: Report of the honorary parasitologist for 1944.
Proc. zool. Soc. Lond. **115**, 384–386, 1945.
35. Rewell, R. E.: Report of the pathologist of the year 1947.
Proc. zool. Soc. Lond. **118**, 501–504, 1948.
36. Roth, H. H.: Möglichkeiten parasitologischer Diagnostik in zoologischen Gärten.
Vet.-med. Diss. F. U. Berlin, 1955.
37. Roth, H. H.: Die parasitologische Überwachung der Zootiere.
Kleintier-Prax. **7**, 125–130, 1962.
38. Šanda, A.: Veterinärmedizinische Probleme in zoologischen Gärten.
Sbor. čs. Akad. zemědělských Věd.
Veterin. Med. **7**, 261–264, 1962.
39. Schlaaff, Ch.: Jahreszeitliche Schwankungen der Eiausscheidung durch Endoparasiten hundeartiger Raubtiere.
Arch. exp. Vet.-Med. **13**, 538–565, 1959.
40. Schmid-Hieronymi: Die parasitären Krankheiten der Haustiere.
6. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1955.
41. Schmidt-Hoensdorf, F.: Über die Verhütung und Bekämpfung der wichtigsten Parasitosen bei den Zootieren.
Kleintier-Prax. **4**, 121–122, 1959.

42. Schmidt-Hoensdorf, F. und Schott G.: Piperazinphosphat als Spulwurmmittel bei Zebras.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **71**, 403–404, 1958.
43. Schmitt, J.: Die hypochrome Anämie, ihre Diagnose, Differentialdiagnose und Therapie.
Zbl. Vet.-Med. **8**, 853–861, 1961.
44. Schott, G.: Koprologische Untersuchungen auf Darmnematoden bei Tieren des Zoologischen Gartens Berlins.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **73**, 165–166, 1960.
45. Schulze, W.: Tierärztliche Betrachtungen zur Tiergartenhygiene.
Dtsch. tierärztl. Wschr. **63**, 97–99, 1956.
46. Sosnowski, A. und Swietlikowski, M.: Ein Fall von Dictyocaulose bei einem Esel im Zoo.
Med. weteryn. Warszawa **17**, 551, 1961.
47. Swierstra, D., Jansen, J. jr. und van den Broek, E.: Parasites of zooanimals in the Netherlands.
T. Diergeneesk, **84**, 1301–1305, 1959.
48. Taube, P.: Eine Durchsuchung der Säugetiere des Zoologischen Gartens zu Berlin auf Wurmeier nach der Kochsalzmethode.
Vet.-med. Diss. Berlin, 1922.
49. Taylor, F. L.: Seasonal fluctuation in the number of eggs of trichostrongylus worms in the faeces of Ewes.
J. Parasit. **21**, 175–179, 1935.
50. Teuscher, E.: Monodontella giraffae, ses œufs, son importance en pathologic.
Zbl. Vet.-Med. **2**, 489–494, 1955.
51. Teuscher, E. u. Stünzi, H.: Über parasitologische Kotuntersuchungen bei Säugetieren des Zoologischen Gartens Zürich.
Acta trop. **13**, 262–269, 1956.
52. Vevers, G. M.: On the nematoda collected from mammalian hosts which died in the gardens of the zoological society of London during the years 1919–1921 with a description of three new genera and three new spec.
Proc. zool. Soc. Lond. **92**, 901, 1922.
53. Weidman, F. D.: Zootales—being a parasitologist's.
The Centaur 95–114, 1928.
54. Zawadowsky, M.: Ratschläge zum Schutz der Zootiere vor Ansteckung mit Trichostrongyliden.
Der Zoolog. Garten **3**, 48–55, 1930.
55. Zawadowsky, M. M. und Zvjagintzev, N. S.: The seasonal fluctuation in the number of eggs of nematodirus spec. in faeces.
J. Parasit. **19**, 269–279, 1933.

Für die Überlassung des interessanten Themas und für die vielseitige Unterstützung danke ich Herrn Prof. Dr. H. LIEBMANN ergebenst.

Mein Dank gilt ferner Herrn Ehrensensator Direktor A. SCHÖCHLE für die Erlaubnis, die Untersuchungen in der »Wilhelma« durchführen zu dürfen.

Lebenslauf

Am 13. März 1938, wurde ich, Irmgard Neunhoeffler, als 1. Kind des Forstmeisters Heinrich Otto Neunhoeffler und dessen Ehefrau Berta, geborene Henze, in Ravensburg geboren.

Nach 4 Jahren Grundschule in Unterweissach, Kreis Backnang, und Königsbronn an der Brenz besuchte ich von 1948 die Waldorfschule in Heidenheim an der Brenz und von 1955 die Waldorfschule in Stuttgart, an der ich im Frühjahr 1957 die Reifeprüfung ablegte.

Im Sommersemester 1957 begann ich mit dem Studium der Tiermedizin an der Universität in München und legte dort 1962 das Tierärztliche Staatsexamen ab. Während dreier klinischer Fachsemester studierte ich in Hannover und Wien.

Mit der vorliegenden Arbeit beschäftigte ich mich von Januar 1963 bis März 1964. Seit dem 1. Juni 1964 bin ich als Tierärztliche Assistentin in der Grimmer-Stiftung für Anthroozoonosenforschung in Stuttgart tätig.

